PA10-7C

三菱重工 汎用ロボット
PA10シリーズ

総合取扱説明書

設置・保守マニュアル
ー安全にお使いいただくためにー

三菱重工業株式會社

はじめに

このたびは,「三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　PA10-7C」をご購入いただき,ありがとうございます。
本書は,「三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　PA10-7C（以下,本機と略します)」の設置と保守に際しての取扱方法,設定手順,注意事項などを説明しています。
誤った取り扱いをすると,思わぬ不具合を引き起こしたり,装置の寿命を縮めることになります。取扱説明書をよく読んで,正しくご使用くださるようお願いします。
本書の他にも,本機についての説明書があり,内容は次のとおりです。必要に応じて,ご参照ください。

- 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　PA10-7C　総合取扱説明書（管理番号：91-10025）
  本書です。本機の設置,保守,安全について説明しています。設置を計画・実施するときや,保守を行う際にお読みください。
- 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　PA10-6C　操作支援プログラム　取扱説明書（管理番号：91-10018）
  操作支援プログラムを使用して,本機を操作する場合にお読みください。
- 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　PA10-7C　操作支援プログラム　取扱説明書（管理番号：91-10022）
  操作支援プログラムを使用して,本機を操作する場合にお読みください。
- 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　サーボドライバ　取扱説明書（管理番号：マ DC-GC20007）
  本機のコントローラについて説明しています。設置を計画・実施するときや保守を行う際に,お読みください。
- 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　ソフトウェアインストールマニュアル（WindowsNT/2000/XP）（管理番号：マ DC-GC20010）
  オプションの操作支援プログラムをインストールする方法について説明しています。操作支援プログラムをご使用になる場合にお読みください。
- 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　プログラミングマニュアル（管理番号：マ DC-GC20008）
  PA ライブラリの使いかたについて説明しています。制御プログラムを作成する場合などにお読みください。
- 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　簡易シミュレータマニュアル（管理番号：マ DC-GC20009）
  オプションの簡易シミュレータについて説明しています。簡易シミュレータをご使用になる場合にお読みください。

• 三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　ティーチングペンダント　取扱説明書（管理番号：91-10013）
　オプションのティーチングペンダントについて説明しています。ティーチングペンダントをご使用になる場合にお読みください。

また，ホームページ（http://www.robot-arm.com）では，各種アプリケーションや PA ライブラリを用いたプログラムの紹介を行っています。サンプルプログラムや, ロボット CAD データ等の無料ダウンロードサービスも取り扱っておりますので，是非一度ご覧ください。

取扱説明書はロボット製品の一部です。ロボットを移設，譲渡，売却する場合には，必ず取扱説明書を添付してください。

▶ 表記について

本書の説明の中で特に注意すべき事については，次のマークを付けて表示しています。

⚠ 危 険

取扱方法を間違うと，人が死亡する可能性があることを示します。

⚠ 警 告

取扱方法を間違うと，重傷を招く可能性があることを示します。
重傷とは，失明，火傷，骨折などの後遺症が残るもの，および治療に長期の入院や通院を要する場合をいいます。

⚠ 注 意

取扱方法を間違うと，軽傷または物的損害を招く可能性があることを示します。
軽傷とは，治療に長期の入院や通院を要さない怪我や火傷，感電をいいます。
物的損害とは，設備，建屋，周囲の物に及ぼす損害をいいます。

安全確保のために禁止されていることを示します。

図 -1：禁止の表示例

重　要

用語の定義や，取り扱い時に特に配慮を要する事など，重要な情報の記述である場合に表示します。

参　照

この説明書の他の箇所または，他の説明書に詳しい説明がある場合に，参照先を示します。

メ　モ

本文と関連する参考情報などを，メモとして記述します。

1. 2. 3.　操作の手順を説明する場合に，番号を付けて記述します。番号の順にしたがって，操作してください。

［終了］ボタン　コマンドやボタンなどの表示項目の名称については，”［” と”]” でくくって記述します。

［ファイル］→［保存］　メニューの階層をたどる場合は，［ファイル］→［保存］というように，矢印で順番を示して記述します。

一般的な注意事項

⚠ 警 告

万一，故障もしくは誤作動した場合に生じる各種の損害を防止するため，あらかじめ充分な安全対策を施してご使用ください。

⚠ 注 意

取扱説明書をよく読んで，正しくご使用ください。特に，危険，警告，注意として書いてある事を守って，安全に心掛けてください。

取扱説明書は必要なときにいつでも取り出して使えるように，大切に保管してください。

始業または操作開始時には，正常に動作することを確認してからご使用ください。

仕様に示された規格以外での使用，または改造された製品については，機能および性能の保証はできかねますのでご留意ください。

当社製品を他の機器と組み合わせてご使用になる場合，使用条件，環境などにより機能および性能を満足できない場合があります。充分にご検討のうえご使用ください。

重 要

この取扱説明書は，一般的な注意事項を記述しており，あらゆる安全手段を提供するものではありません。

安全について

⚠ 警 告

三菱重工　汎用ロボット PA10 シリーズは, 基本的にはお客様ご自身で作成されたソフトウェアに基づき動作するロボットです。作業には，本ロボットの他に,「先端工具（ハンド等）」「移動装置」「センサ」他様々な周辺装置類が必要となります。これらの周辺装置を含み，PA10-7C は労働安全衛生規則上のマニピュレータに当たり，各種関連法令に規定されている事項を遵守頂かなければなりません。

特にロボットの駆動源（電源）を遮断せずにロボットの可動範囲内で行う教示や検査の作業については，事業者に対する規定，取扱従事者に対する特別教育が定められています。

事業者（ユーザ）は , 法規などに従い安全管理のために具体的指針に基づいた安全作業規定を作成し，これを遵守してください。

ロボットの安全を確保するため
・産業用ロボットの安全（JIS B8433）（ISO 10218）（EN 775）
を遵守してください。

日本国外（特に米国）でご使用の際には，下記についても遵守してください。
・OSHA
・ANSI/RIA R15.06

ロボットの専任作業者および安全管理者を決めたり ,安全教育を徹底するなどの安全管理体制を整えてください。

ロボットの教示作業および保全作業は , 労働安全衛生法（日本国内のみ）で定められた「危険業務」に該当します。これらに従事する方々は , 安全のための特別教育を受講してください。

PA10-6C を組み込んでオリジナルのシステムを構築される場合には，本書の内容を反映した取扱説明書を作成し，安全対策に充分配慮してください。

安全について

⚠ 注意

本機を使用する地域の所轄官庁および団体が適用する，安全に関する法律・規制・規則・ガイドラインを順守し，安全作業に心掛けてください。

日本国内でロボットを使用する場合，下記の関連する規則および法令を遵守し，安全作業に心掛けてください。

・労働安全衛生規則および関連事項
　　産業用ロボットの定義と各種規定
・安全衛生特別教育規定および関連事項
　　労働安全衛生規則に定める産業用ロボットの取扱従事者が受けるべき教育の内容について
・産業用ロボットの使用等の安全基準に関する技術上の指針
　　（技術上の指針公示第１３号）および関連事項
・電気設備技術基準（通商産業省令第 52 号）および関連事項

ロボットの教示作業および保全作業は，下記の関連する規則および法令を基準にしてください（日本国内のみ）。

・労働安全衛生法
・労働安全衛生法施工令
・労働安全衛生規則
・電気設備技術基準

これらの関連法規に関しては，法令本文を参照頂くか，または下記書籍に転記されていますので，ロボットご使用前に必ず目を通していただきますようお願いいたします。

「JIS ハンドブック　FA システム　（日本規格協会）」
「ロボットハンドブック　（（社）日本ロボット工業会）」

メ　モ

当社では特別教育のサービスをいたしておりません。自社内に教育機関をお持ちでないお客様は，お近くの中央労働災害防止協会（http://www.jisha.or.jp/tyo.ec/seminar/inst.html#robot）などへご相談ください。

安全対策（全般）

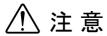
安全に作業して頂くために，下記を基本として，現場に応じた安全対策を講じてください。

動作中のロボットに近づかない
思わぬ異常によって予想外の動きをする可能性もあります。

安全対策は二重に実施
事故はちょっとした不注意や，確認不足から起こります。安全のために，作業現場に応じた安全対策を二重に実施してください。

作業者の健康管理を徹底する
作業者の健康管理を徹底し，体調が優れないときは作業をしないこと。

教示作業・検査作業は２人で
教示，検査などロボットの可動範囲で作業する場合には，可動範囲内で作業する人の安全を常に確保するために，もう一人が監視人として作業全体を見渡すようにしてください。

非常停止ボタンを常に手元に置く
ロボットの近くにいる間は，すぐに非常停止ボタンを押せるように手元に置く習慣をつけてください。

作動状態を表示する
停止中であっても，不意に動き出すかも知れません。自動運転中の停止などの場合，突然動き出すことがありますので非常に危険です。作動状態を必ず表示してください。

作業を知る
作業内容をよく調べてから作業してください。ロボットに何をさせるのか，何ができるのか，作業者は何をするのか等，作業内容や仕様を充分に理解してから作業してください。充分な知識によって先が読めれば事故は未然に防げます。

安全対策（全般）

⚠ 注 意

手順・合図を決める

教示，運転，点検，作業，異常時等の手順を決めてください。
手順通りに１つ１つ確実に作業し，２人以上での作業は合図に従って作業することが，安全のために有効です。

始業前点検の実施

始業前点検を必ず実施してください。異常を未然に防止するために，始業前点検は重要です。慣れた作業でも，必ず始業前点検を実施してください。

教育の徹底

ロボットの操作等の専任作業者や安全管理者は，十分な教育を受講してください。

安全対策（開梱時・運搬時）

PA10-7C は軽量ですが，開梱・運搬に際しては，足への落下，指の挟み込み，腰痛などに十分ご注意ください。また，置き方によっては転倒することがありますので，ご注意ください。

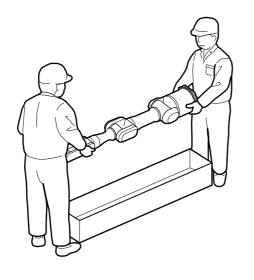
⚠ 警 告

横にして運んでください

PA10 は，ロボットを伸ばした状態で梱包されています。

安定して運搬するために，横にして二人以上で運んでください。

また，運搬人員の人数に関しては，本機を使用する地域の所轄官庁および団体が適用する法律，規制，規則，ガイドラインを遵守し，適切な人員を配置してください。

運搬経路には障害物がないことを前もって確認してください。

安全対策（開梱時・運搬時）

⚠ 警 告

怪我に注意してください

足への落下，指の挟み込み，腰痛などに注意してください。

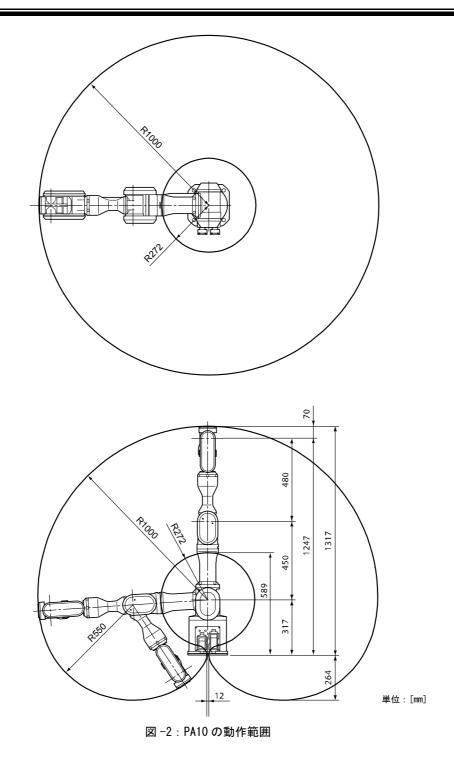
保護具の着用

作業を始める前には，法規等で定められた保護帽（ヘルメット）や安全靴等の必要と考えられる保護具を着用し，作業内容に適した服装で作業を行ってください。

安全対策（据付時）

PA10-7C を据え付ける場所は，次の条件を考慮して決めてください。

⚠ 危 険　作業領域・メンテナンス領域を考慮して充分なスペースを取り，配置を決めてください。

図 -2：PA10 の動作範囲

安全対策（据付時）

⚠ 危 険

ロボット本体を固定する据付部は，ロボット自重の他，作業工具重量，ハンドリング重量とハンドリング速度を考慮して，機能上充分な剛性と強度を確保してください。

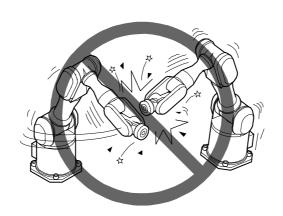
据付作業は電源を遮断した状態で行ってください。

高所での作業となる場合，作業者の転落防止，物の落下防止処置を講じてください。

⚠ 警 告

据付時の安全対策に関しては，本機を使用する地域の所轄官庁および団体が適用する法律，規制，規則，ガイドラインを遵守し，適切な安全対策を実施してください。

⚠ 注 意

他のロボットと同時に作業する場合には，相互に干渉しないように注意し，必要なインターロック機能を準備してください。非常停止機能を増設できるようになっていますので，作業にあわせた安全対策をしてください。

設置の際は，設置環境条件を十分確認してください。また，制御装置を置く場所は，落下物などが原因で誤動作しないように選んでください。

ケーブル類など接続時は，接続要領を十分に確認してから行ってください。

安全対策(周辺環境)

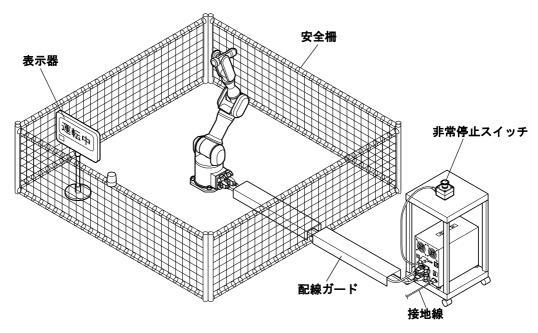



図 -3：据付時の安全対策の一例

⚠ 危 険

ロボットの動作領域は，人が不用意に近づかぬように，安全柵で囲ってください。

⚠ 警 告

ロボットを設置する場所に各機器間を接続するケーブル，ホース類を敷設する場合，ダクト等で整理・保護してください。適切に保護しないと，作業者やその他の人々が足で踏んだり，ひっかけたりして，ケーブル・ホース類の損傷につながるだけでなく，事故の原因になる可能性があります。

⚠ 注 意

表示が周囲からよく見えるように，場所と表示器具を選んでください。

ノイズによる誤動作や感電防止のために，接地を確実に取ってください。

ティーチングペンダント，非常停止ボタン，コントローラ等はロボットの動作範囲内に置かないでください。

安全対策（制御開始時）

電源投入，制御開始およびサーボ ON される前に下記を確認してください。

⚠ 危 険	可動範囲に人が入っていないか？
⚠ 警 告	非常停止スイッチは，すぐ押せる場所に設置されているか？ ハンドで把持している物がはずれるなどの異常動作で，飛来物が作業者に危険を及ぼす可能性はないか？ 非常停止時にロボットが落下したり，ハンドで把持している物が飛散した時，作業者が危険な状況にならないか？
⚠ 注 意	コントローラの扉が開いていないか？ 始業前点検で異常はないか？ 関連機器はロボットの起動により危険な動作をしないか？ 可動範囲内に工具などが放置されていないか？ 操作装置 (CRT など) に異常表示がでていないか？

安全対策(教示作業時)

教示作業を実施される場合は，下記にご注意ください。

⚠ 危 険

作業は可動範囲外で，できないか?
作業はできるだけ，ロボットの可動範囲外から実施してください。

⚠ 警 告

ロボットの可動範囲内でロボットの動力源を遮断せずに教示作業をされる場合，作業は労働省の定める特別安全教育を受講された方を指名して実施してください。

ロボットの可動範囲外から下記事項を確認し，異常が認められた場合には，作業前に是正してください。

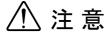
- 周辺装置が異常な動きをすることがないか?
- 非常停止機能が正常に作動するか?
- 配管から空気や油などの漏れはないか?
- 教示作業中の表示を行ったか?

教示速度は低速か?
教示作業時はなるべく動作速度を落とした状態でご使用ください。

万一に備えて退避路は確保されているか?

監視人を配置したか?
ロボットの教示作業は，必ず２人以上の共同作業とし，１名が教示作業を行い，もう１名は監視人として作業を進めてください。作業は通常ロボットの電源が入った状態で行われ，作業者の注意は手先に集中しがちです。作業中は可動範囲外の見やすい場所に監視人を配置して，異常時には直ちにロボットを停止できるように配慮してください。

作業者は安全防護具を正しく着用してください。

注 意

照明などに配慮した作業環境を整備してください。

安全対策(プログラム確認時)

作成されたプログラム確認のため動作させる場合，次のことに注意してください。

⚠ 注 意	プログラムの内容を充分チェックしてから，自動運転を実施してください。 プログラム内容が確認できたら，その内容に従って正しく動作するかを，各ステップ毎に確認してください。 確認ができたら，始めのうちは低速で動作させてください。 動作確認に問題なければ，安全対策の確認をして自動運転に入ってください。 作成したプログラムを過信せず，安全には十分注意して作業してください。 ロボットは，プログラミングされた通りに忠実に動きます。 安全を確保するのは，プログラムを作成する『あなた』自身です。 安全には最大の注意をはらってプログラミングしてください。

安全対策（自動運転時）

自動運転に際しては，次のことに注意してください。

⚠ 危 険

自動運転中はいかなる状態であっても（動いていない状態であっても），可動範囲内に人が侵入しない措置を講じてください。

例：監視人の設置，　安全柵（日本緑十字社など）
安全プラグ，光線式スイッチ等
（キーエンス http://www.keyence.co.jp/
オムロン http://www.omrom.co.jp/　など）

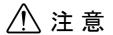
⚠ 警 告

自動運転前に下記を確認ください。

- 可動範囲内に人がいないか？
- 作業内容と実行するプログラムが一致しているか？
- 関連機器を含め異常なく自動運転ができる状態か？

異常が発生したら直ちに非常停止ができる態勢を整えてください。

少しでも『おかしい』と感じたり，異常が発生した場合は，速やかにロボットを停止（原則として電源遮断）させ，点検してください。（定格仕様内でも異常と思われた場合には，当社に状況をご一報ください。）

注 意

少なくとも１サイクルはご自身で動作を確認してください。

自動運転であることを示す表示がされているか確認してください。

安全対策（異常時，再起動時）

異常が発生した場合は，下記要領で処置してください。

⚠ 警 告

原則として，電源を遮断して点検してください。

他の人が操作できないよう措置するとともに，監視人を配置してください。

監視人はいつでも，非常停止スイッチが押せる態勢を整えてください。

⚠ 注 意

点検中の表示をしてください。

異常内容を正確に把握しているか，再度確認してください。

疑問がある場合，可動範囲内に立ち入る前に『いきさつ』『エラー状況』『現在の状況』など可能な限り詳細な情報を当社までご一報ください。

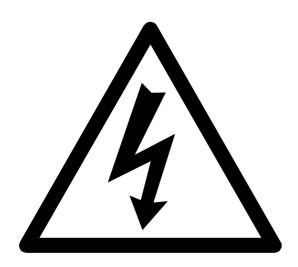
異常を修復し，再起動させる場合は，初期起動時と同様，各ステップ毎の確認を実施し，異常発生箇所だけでなく，システム全体に問題がないことを，もう一度確認してください。

▶ 警告ラベル

本機には，次のような警告ラベルが貼ってあります。

- 接近注意

動作中に人が近づかないように，接近防止策を講じてください。

- 感電注意

カバーを開けたまま使うと，感電の恐れがあります。必ずカバーを閉じてお使いください。また，感電防止のため，必ず接地（D 種接地）してご使用ください。

▶ ラベル貼付位置（アーム）

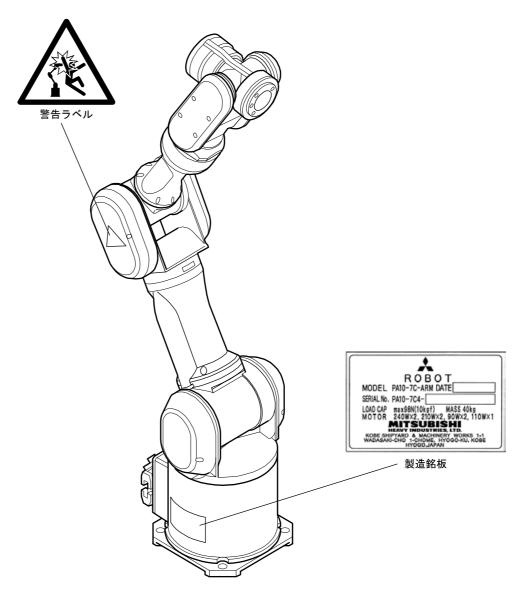



図 -4：アームのラベル貼付位置

▶ ラベル貼付位置（コントローラ）

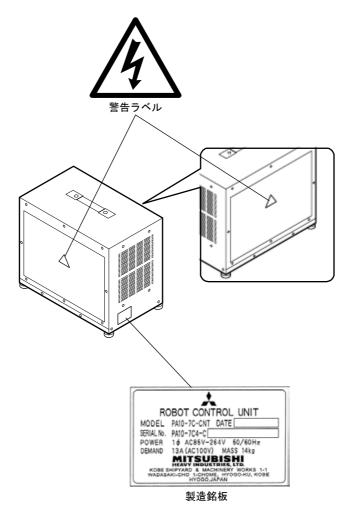



図 -5：コントローラのラベル貼付位置

▶ アーム外形

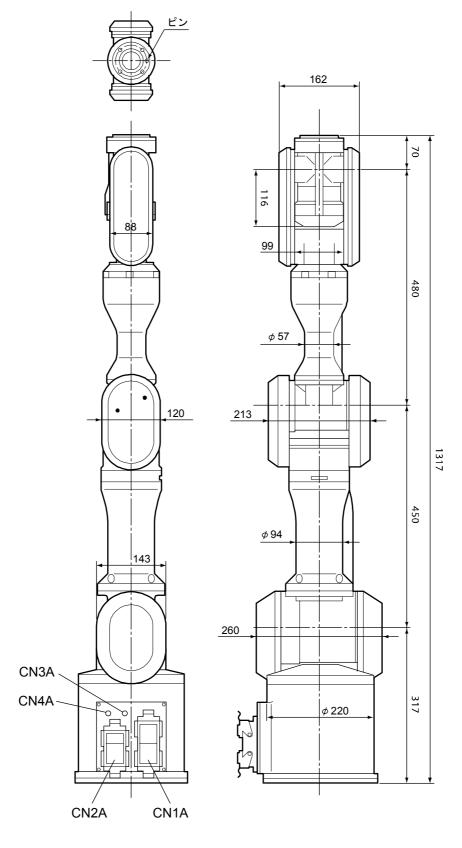
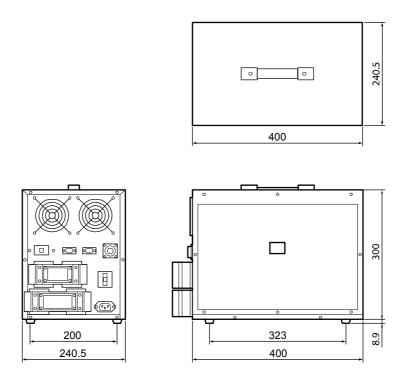
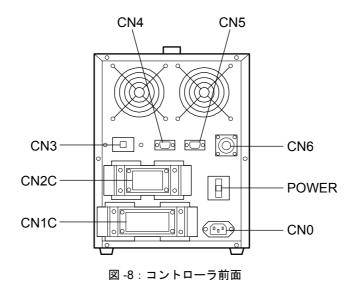



図 -6：アーム外形図

▶ コントローラ外形

図 -7：コントローラ外形図

図 -8：コントローラ前面

▶ 保　証

(1) 保証期間

ロボット本体納入後1年または稼働時間8000時間のどちらかに達した時点までとしております。
交換または修理後の製品の保証期間は，もとの保証期間の残存満了日，または交換･修理された製品の引き渡し後30日間の満了日のいずれか遅く到来する日までとしております。

(2) 保証範囲

保証期間内における当社責任によるPA10-7Cの不具合につきましては，無償にて修理いたします。
保証期間満了後の故障につきましては，有償にて修理いたします。
また，保証期間内であっても，取り扱いの不備，仕様外のご使用等下記に示す項目に相当するトラブル，消耗品については有償とさせていただきますのであわせてご了承ください。

- 地震・風水害などの天災，火災や異常電圧等の外部要因による損傷および故障。
- 使用方法の誤りによる故障。
- 接続している他機器に起因する故障。
- 移動･輸送・落下等の衝撃により生じた損傷・故障。
- 当社以外で修理・改造を行われた場合の故障。

(3) 保証内容

保証は，当社判断により，PA10-7Cの修理，交換，代金返還のいずれかにて対応いたします。
また，いかなる場合においても，当社の責任はお客様が実際に支払った金額を上限とします。

▶ 免責事項

当社の保証事項は，契約仕様書のとおりであり，本取扱説明書により新たな保証が生じることは一切ありません。また下記については，当社は一切の責任を負いかねます。

- 不適切な操作による損傷，故障
- 他からの飛来，墜落，落下などによる損傷，故障
- 本来の目的以外の用途に使用したことによる損傷，故障
- 当社の許可なしに行なわれた改造，不適当なものを取り付けたことによる損傷，故障
- 乱用，誤用，誤操作によって発生した損傷，故障
- 当社支給部品以外の使用に起因する損傷，故障
- 本取扱説明書に記載された条件以外で使用したことによる損傷，故障
- デモなど人的行為による損傷，故障
- 地震，突風など予期せぬ不可抗力による損傷，故障

▶ 他社製プログラムに対するご使用条件

他社製プログラムは，その提供者から直接使用許諾されるものであり，当社はお客様に対しいかなる保証もせず，また，いかなる責任も負いません。お客様は提供者の使用条件に基づき，これらの他社製プログラムをご使用ください。
他社製プログラムとして，以下のようなものがあります。

- Windows(R)
- Microsoft(R) Visual C++(R)
- Microsoft(R) Visual Basic(R)

もくじ

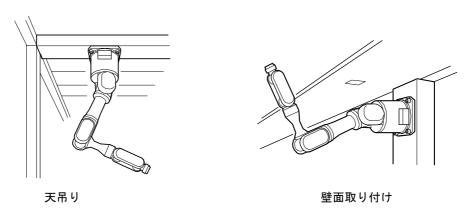
1 章 概　要

本章では，「三菱重工　汎用ロボット PA10 シリーズ　PA10-7C」の概要について，説明します。

1-1　特　徴

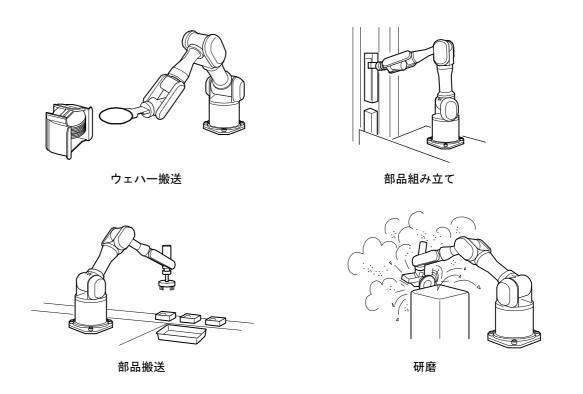
1-1-1　小型・軽量・可搬

自重はわずか 40kg。それでも 10kg を持ち上げることができます。軽いので天吊りでも床置きでも設置が簡単です。コントローラもコンパクトで，建設現場やライン化されていない工場に持ち込んでお使いいただけます。

天吊り　　　　壁面取り付け

1-1-2　人に代われる器用さで厳しい環境にも使用可能

人と同じ長さのアーム長 930㎜。アーム部分は，防塵・防滴，クリーン度などが要求される厳しい環境にも対応できます。

ウェハー搬送　　　　部品組み立て

部品搬送　　　　研磨

1-1-3　　PA10-7C の特徴

PA10-7C には，アームの可動部が 7 箇所あります。この構成を持つアームを 7 軸アームと呼びます。

PA10-7C の特徴は，PA10-6C（または他の 6 軸アーム）には無い S3 軸（冗長軸）を有することです。

この S3 軸（冗長軸）が加わることによって，アームの先端位置を変えずに，アームの肘の位置を変えられるようになります。狭い場所での動作や，障害物を避けて動作する場合などに，6 軸アームでは不可能だった動作が 7 軸では可能になり，様々な状況に対応することが可能になります。

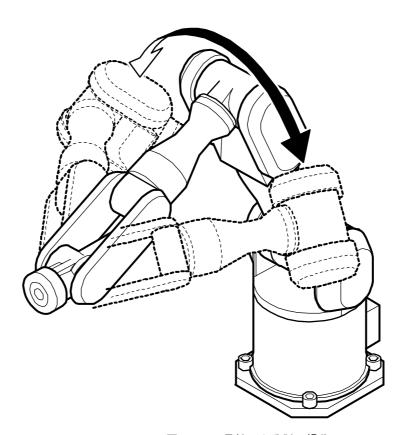
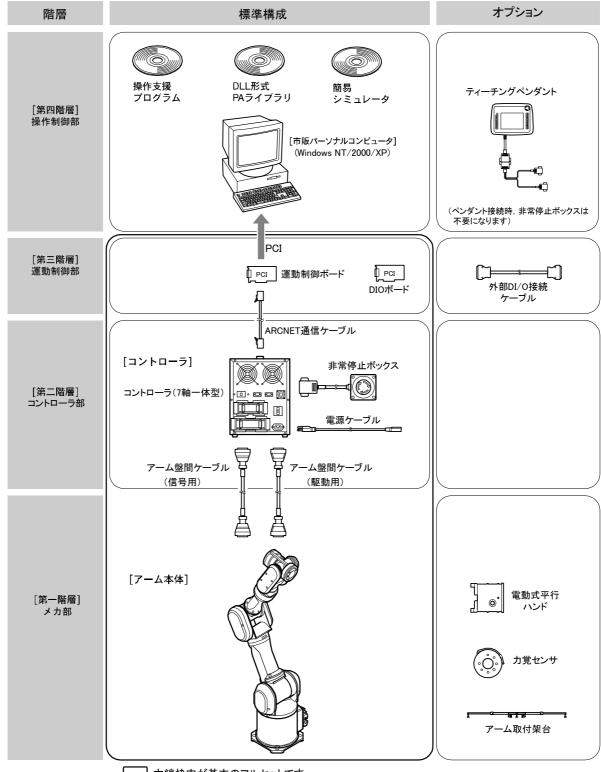



図 1-1：冗長軸による肘の操作

1-1-4　　画期的なオープンシステムを採用

操作制御コントローラにPCIバスを採用し，ハードウェア情報やソフトウェアソースを公開しています。ユーザー自身で，既存の作業システムにPA10を自由に組み込めます。ユーザーのの作業ノウハウを活用して，多種類の作業を可能にします。

2 章 仕　様

本章では,「三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　PA10-7C」の本体の仕様について，説明します。

2-1　アーム仕様

アームの仕様を以下に示します。

表 2- 1 : アーム仕様 (1 / 2)

<table>
<tr><th>項　目</th><th colspan="3">仕　様</th></tr>
<tr><td>名　称</td><td colspan="3">三菱重工汎用ロボット　アーム</td></tr>
<tr><td>型　式</td><td colspan="3">PA10-7C-ARM</td></tr>
<tr><td>形　式</td><td colspan="3">垂直多関節形</td></tr>
<tr><td>構　成</td><td colspan="3">防塵・防滴構造（IP54）</td></tr>
<tr><td>関節数</td><td colspan="3">7</td></tr>
<tr><td>関節構成</td><td colspan="3">ロボット取り付け面より　R－P－R－P－R－P－R
（R は回転関節，P は旋回関節を示す）</td></tr>
<tr><td>関節名称</td><td colspan="3">ロボット取り付け面より S1 － S2 － S3 － E1 － E2 － W1 － W2
（S は肩関節，E は肘関節，W は手首関節を示す）</td></tr>
<tr><td>アーム長</td><td colspan="3">肩リーチ　：317mm（ベース面～ S2 間）
上腕　　　：450mm（S2 ～ E1 軸間）
下腕　　　：480mm（E1 ～ W1 軸間）
手首リーチ：70mm（W1 ～メカニカルインタフェース面間）</td></tr>
<tr><td>可動範囲</td><td colspan="3">「2-1-4 動作範囲」（2-9 ページ）を参照</td></tr>
<tr><td rowspan="9">関節動作範囲
および
最高動作速度</td><td rowspan="2">軸名称</td><td>リミット（度）</td><td rowspan="2">最高動作速度
（rad / sec）</td></tr>
<tr><td>ソフトウェア
リミット</td></tr>
<tr><td>S1（回転）</td><td>± 177</td><td>± 1</td></tr>
<tr><td>S2（旋回）</td><td>± 94</td><td>± 1</td></tr>
<tr><td>S3（回転）</td><td>± 174</td><td>± 2</td></tr>
<tr><td>E1（旋回）</td><td>± 137</td><td>± 2</td></tr>
<tr><td>E2（回転）</td><td>± 255</td><td>± 2π</td></tr>
<tr><td>W1（旋回）</td><td>± 165</td><td>± 2π</td></tr>
<tr><td>W2（回転）</td><td>± 255</td><td>± 2π</td></tr>
<tr><td>可搬質量</td><td colspan="3">10kg</td></tr>
<tr><td>駆動方式</td><td colspan="3">AC サーボモータ　無励磁作動形ブレーキ・ブラシレスレゾルバ付</td></tr>
<tr><td>センサ</td><td colspan="3">出力軸ブラシレスレゾルバ</td></tr>
<tr><td>ユーザ用配管</td><td colspan="3">2 本（外径 4mm，内径 2.5mm）</td></tr>
<tr><td>ユーザ用配線</td><td colspan="3">6 本（0.3sq），3 本（0.75sq）</td></tr>
<tr><td>動作温度範囲</td><td colspan="3">0 ～ 50 ℃</td></tr>
</table>

表 2- 1 : アーム仕様 (2 / 2)

項　目	仕　様
動作湿度範囲	30 ～ 90%RH（ただし結露なきこと）
騒　音	65.9dB 以下
使用高度	1000m 以下
保管温度	－ 10 ～ 60 ℃
本体質量	40kg
外　観	アルミ地肌塗装仕上げ
塗装色	ボディ : パステルホワイト（日本塗料工業会 Y65-80D） カバー : ホワイト（日本塗料工業会 YN-95）

(a) 設置について

本ロボットは，据付姿勢（床おき，壁掛け，天つりなど）を選びません。
設置される際には，据え付けようとする面の平坦度を 0.05 以下とし，ベース面の４つのボルト（ISO M16 : SUS304，A2-70 相当）を，締め付けトルク 122N・m 以上でしっかり固定してください。
据付ボルトのまわり，半径 50mm の範囲より広い面積でロボットベース面と据え付けようとする面とが接触するようにしてください。

参　照

「2-1-5 ベース面取合」（2-10 ページ）を参照してください。

(b) 関節のメカ的動作範囲について

各関節は指定の可動範囲内で使用してください。
お客様ご自身で，コントローラや制御ソフトウェアを準備される場合には，このメカ的可動範囲より狭い領域で，電気的またはソフトウェア的リミットを設け，メカ的可動範囲を越えないようにしてください。

(c) ブレーキについて

内蔵の電磁ブレーキは，保持用であり，制動用ではありません。ブレーキのかかった状態でアームに無理な力がかかる使い方をしないでください。また，ブレーキをかける時はサーボロック状態で実行してください。

(d)　メンテナンスについて

ロボットの内部の部品，配線は当社独自の要領で組み込むことで性能を発揮するようになっています。お客様ご自身で，分解・修理などなさらず，ご面倒でも当社にお任せください。

(e)　接　地

本ロボットのボディは，すべてモータケーブルコネクタのF.GND端子に接続されています。ロボット•盤間ケーブルでロボット本体とコントローラを接続することにより，ロボット本体は接地されます。そのため，コントローラ本体の接地は必ず行うようにしてください。

2-1-1 軸名称

PA10-7C の動作軸と軸名称を，次の図に示します。

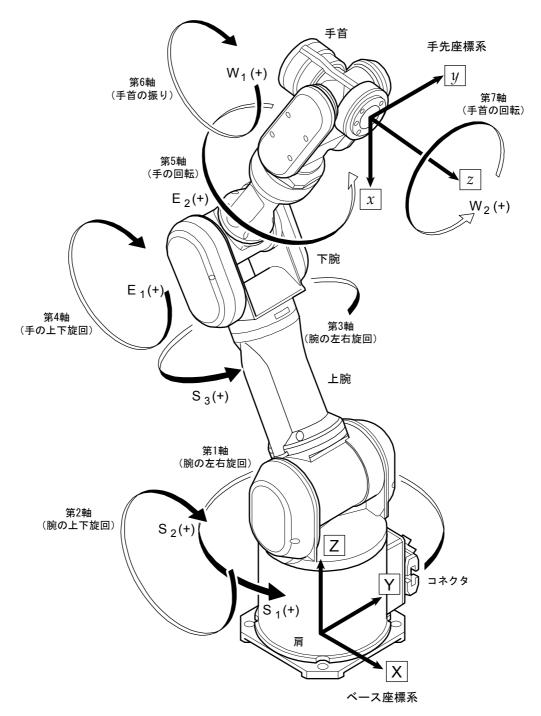



図 2-1：PA10-7C の軸名称

2-1-2　座標定義

本機の運動制御では，ロボットの位置と姿勢を表すために，次の 2 つの座標系を使います。

(a)　ベース座標系

本機を据え付けているベース原点を基準としている座標です。
各軸が動作しても，原点は移動しないので，ロボットの絶対位置を表現する場合に使う座標です。

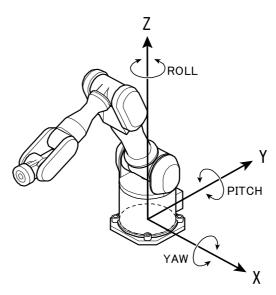



図 2-2：ベース座標系

(b)　手先座標系

ロボット先端にハンド等の工具を取り付けることを考慮している座標です。
各軸の角度によって座標原点が変化する座標です。
ロボット先端の工具とワークの相対的な位置関係を表現する場合などに，使います。

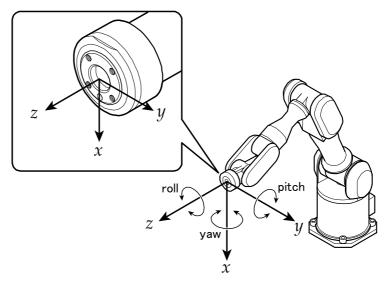



図 2-3：手先座標系

この他に，ロボット全体を移動する機構を付け加えたり，センサーを付けたりすると，さらに他の座標系を必要とするようになります。

参 照

「三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　プログラミングマニュアル」の「第 2 章 2.2　座標系」に，座標系についての説明があります。

2-1-3　　外　形

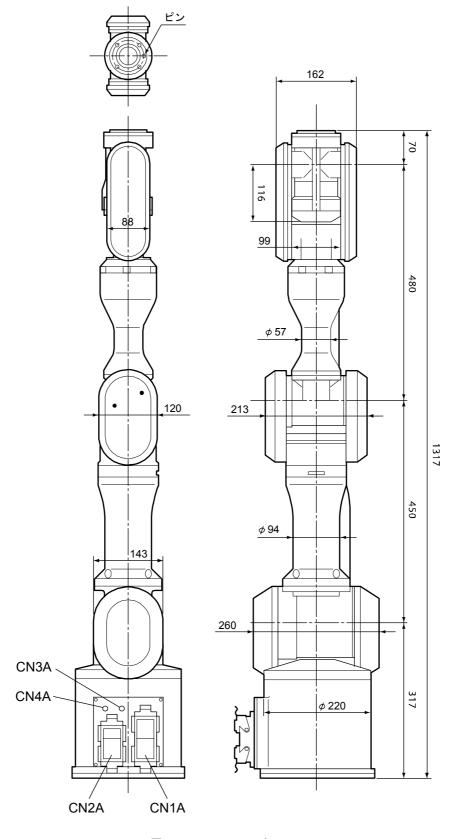



図 2-4：PA10-7C の外形

2-1-4 動作範囲

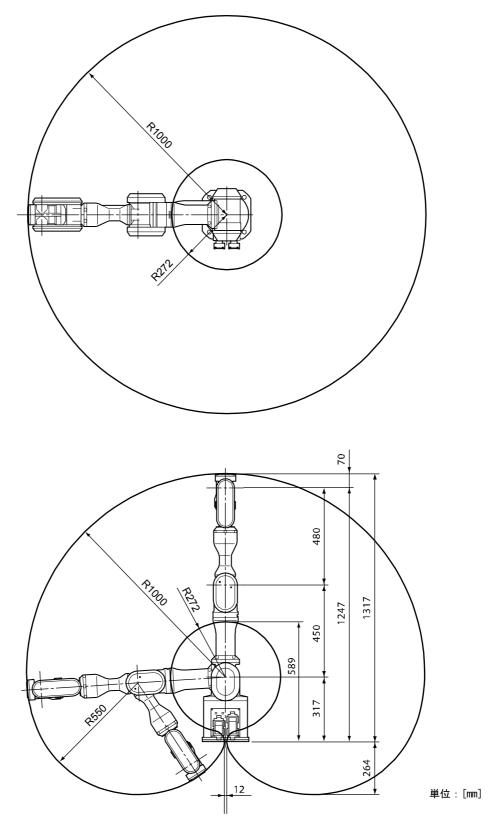



図 2-5：PA10-7C の動作範囲

2-1-5　ベース面取合

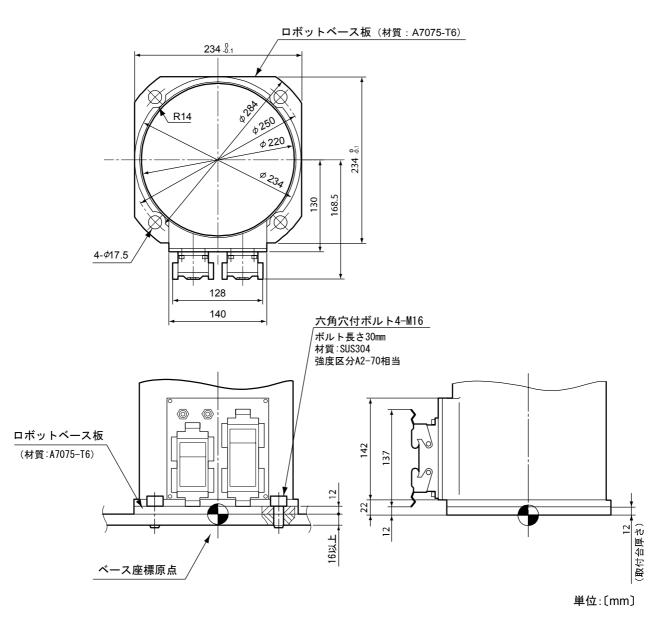
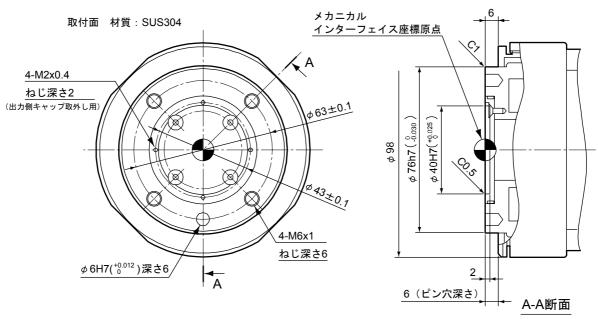
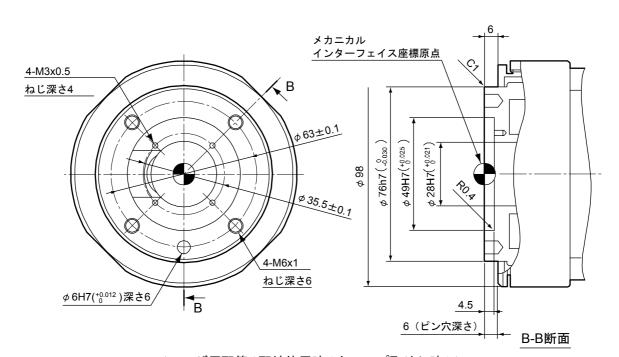



図 2-6：PA10-7C のベース面取合

2-1-6　メカニカルインタフェース面取合

＜ユーザ用配管 / 配線未使用時 (キャップ取り付け時) ＞

＜ユーザ用配管 / 配線使用時 (キャップ取外し時) ＞

単位:〔mm〕

図 2-7：メカニカルインターフェース面取合

ロボットの先端（メカニカルインタフェースフランジ）に負荷を取り付けるための条件は，次のようになっています。

ロボットの可搬質量は一般に質量のみを表示していますが, 同じツール, ワー

ク質量でも荷重が大きく偏心している場合は制限を受けます。仕様に記載の可搬質量は下記の条件でのツールユニットを含む全質量を示します。
負荷許容値は次の通りです

表 2- 2：負荷許容値

項　目	負荷許容値
トルク	9.8 N・m
慣性モーメント	0.1kg・m^2

負荷の体積が小さく，質点と見なせる場合，トルク・慣性モーメントは次式で与えられます。

トルク	＝G × 9.8 × L	（単位　N・m）
慣性モーメント	＝G × L2	（単位　kg・m^2）
ここで	G：負荷の質量	（単位　kg）
	L：モーメントアーム長	（単位　m）

ただしLは，Lp（W1 関節から負荷までの距離）と Lr（W2 関節から負荷までの距離）のうち大きい方

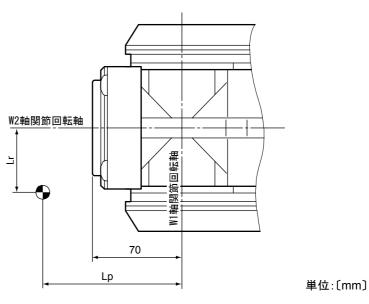



図 2-8：ロボット先端の軸周り

重　要

負荷が質量ではなく，力の場合も同様に運用してください。

2-2 コントローラ

コントローラは，「2-3 サーボドライバ」（2-16 ページ）とともに PA10-7C の第 2 階層を構成します。サーボドライバ，IPM，電源を内蔵しています。他にアーム･盤間ケーブル, 電源ケーブル, 非常停止ボックスが付属しています。コントローラの仕様を以下に示します。

表 2- 3 : コントローラの仕様

項 目	仕 様	
型 式	PA10-7C-CNT	
外形寸法	240W × 300H × 400D [mm]	
質 量	14kg（ただし，接続ケーブル，運動制御ボード，パソコン，ペンダントを除く）	
駆動方式	後述のサーボドライバ内蔵	
非常停止	非常停止ボックス付属	
環 境	動作温度範囲	0 ℃～ 40 ℃（屋外使用時は日陰でご使用の上，降雨・塵埃なき環境で使用ください。）
	動作湿度範囲	80%RH 以下（ただし結露なきこと）
電 源	1 ϕ AC100 ～ 240V ± 10%，50/60Hz　1.5kVA 以下	
保護回路	漏電遮断器内蔵	
使用高度	1000m 以下	
保管温度	-10 ～ 60 ℃	
塗 装	本体 : マンセル 5Y7/1	

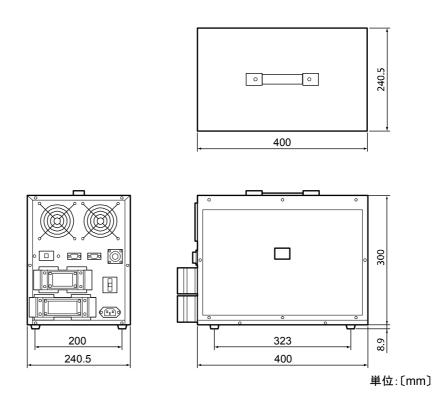



図 2-9：コントローラ外形

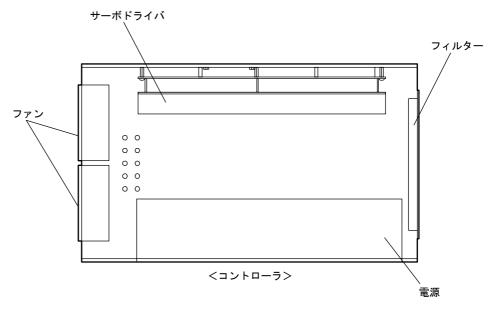



図 2-10：コントローラの内部配置

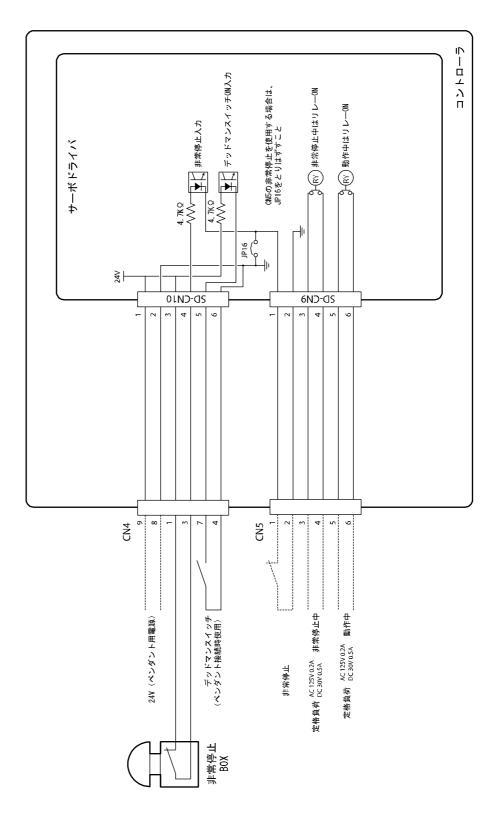



図 2-11：コントローラのインターロック

2-3　サーボドライバ

サーボドライバは，PA10-7C の第 2 階層を構成します。コントローラの中に内蔵されています。（「図 2-10：コントローラの内部配置」（2-14 ページ））

参　照

詳細は，サーボドライバ取扱説明書をご参照ください。

サーボドライバの仕様を以下に示します。

表 2- 4：サーボドライバの仕様

項　目	仕　様
形式・構成	フルデジタルサーボ 7 軸一体型
指令値	速度指令，モータトルク指令 ARCNET 経由入力
制御性能	速度制御：制御範囲フルスケールに対し 1000：1 速度変動率 1%以内（アクチュエータ定格負荷時） 制御機能：速度制御　：400μs デジタル PID 電流ループ：100μs デジタル PI
通信 I/F	RS485 タイプ絶縁メディアドライバ＋ ARCNET コントローラ（10/5/2.5Mbps） 通信距離：最大 80m（使用条件によって異なります）（HYC4000（SMSC 製））
表示機能	メカブレーキ ON ／ OFF 速度制御／トルク制御 エラー表示 制御電源 ON ／ OFF モータ電源 ON ／ OFF 位置リミット ON ／ OFF

2-4　運動制御部

運動制御部（第 3 階層）は，運動制御ボードおよび DIO ボードの 2 枚で構成されます。パソコンの PCI スロットに挿入して使用します。

参　照

PCI スロットへの挿入方法は「4-4 運動制御ボードの取り付け」（4-9 ページ）を参照してください。

2-4-1　運動制御ボード

パソコンからの手先位置・姿勢指令・各軸角度指令により，各軸の速度指令値を計算します。

表 2- 5：運動制御ボードの仕様

項　目	仕　様
型　式	MHI-D7281(三菱重工業製)
制御方式	各軸制御 同時 7 軸制御による手先位置・姿勢制御 (PA10-6C の場合は , 同時 6 軸制御)
入　力	PA ライブラリによるコマンド発行（バス経由）
出　力	各軸の速度指令値（ARCNET 経由）
プレイバック機能	PTP：円弧・円補間，直線補間，各軸
教示データ記憶容量	1Mbyte
教示データ数	PTP：約 50000 点 (教示データの属性設定等により異なります。)
教示データ保存方式	ハードディスク，フロッピーディスクその他記憶媒体
外部入出力信号	DI/O 各８点 (システムで使用)
バス仕様	PCI バス　１スロット専有
電源電圧	DC5V ± 5%(PCI バスより供給) DC3.3V,DC2.5V,DC1.8V はボード上で生成
消費電流	1.8A(ｔｙｐ)
動作温度範囲	0 ～ 50 ℃
動作湿度範囲	35 ～ 85%RH(ただし結露なきこと)
外形寸法	107mm × 174mm × 15mm
質　量	150g(10mm 高ヒートシンク含む)

- 各種設定は，出荷時に設定されています。お客様での設定箇所はありません。
- 基板上にあるディップスイッチは全て OFF 側です。
- PTP：Point To Point の略でデータとデータの間の軌跡が規定されていない状態です。プレイバック時に補間処理されます。

2-4-2　DIO ボード

各種周辺機器を ON/OFF で制御する為のボードです。

表 2- 6：DIO ボードの仕様

項　目	仕　様
型　式	PIO-32/32L(CONTEC 社製)
入力点数	32 点（うち 8 点はシステムで使用）
出力点数	32 点（うち 8 点はシステムで使用）
動作電圧	DC12 ～ 24V 内蔵電源はありません。お客様にて外部から電源を供給してください。
入力形式	フォトカプラ絶縁入力
出力形式	フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力
出力最大定格	DC35V　100mA 定格以下の負荷を接続ください。
応答時間	1msec
バス仕様	PCI バス　1 スロット専有
使用コネクタ	PCR-E96LMD 相当品（本多通信工業製）
適合コネクタ	PCR-E96FA 相当品（本多通信工業製）
電源電圧	DC5V
消費電流	300mA
外形寸法	176mm（L）× 107 mm（H）

メ　モ

各種設定は , 出荷時に設定されています。お客様での設定箇所はありません。

2-5　　接続ケーブル

2-5-1　　非常停止ボックス

緊急時にアーム本体の動作を停止させるためのものです。

表 2- 7：非常停止ボックスの仕様

項　目	仕　様
型　式	PA10-CBL3
動作機能	プッシュロック・ターンリセット
接　点	1b
ケーブル長	5m

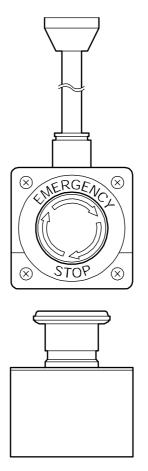



図 2-12：非常停止ボックスの外形図

2-5-2　アーム・盤間ケーブル

アーム本体とコントローラを接続するケーブルです。センサ情報等を伝送するための信号用ケーブルと，モータへ電力を供給するための駆動用ケーブルとがあります。

表 2- 8：アーム・盤間ケーブルの仕様

項　目	仕　様	
線　種	信号用	駆動用
型　式	PA10-CBL1	PA10-CBL2
外形寸法	約 φ23.5mm × 5m（最大 25m）	約 φ19.5mm × 5m（最大 25m）
質　量	0.52kg/m	0.53kg/m
曲げ半径	250mm 以下禁止	200mm 以下禁止

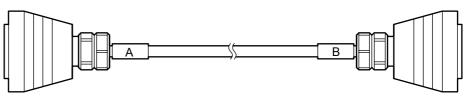



図 2-13：アーム・盤間ケーブル（信号用）

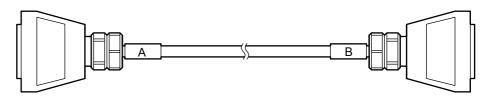



図 2-14：アーム・盤間ケーブル（駆動用）

2-5-3 電源ケーブル

コントローラに電源を供給するためのケーブルです。

表 2- 9：電源ケーブルの仕様

項 目	仕 様
型 式	PA10-CBL0
コネクタ種類	一般接地型 2P
ケーブル長	3m

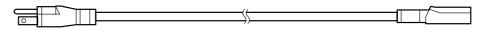



図 2-15：電源ケーブル

2-5-4 ARCNET 通信ケーブル

運動制御ボードとコントローラの間の通信用ケーブルです。

表 2- 10：ARCNET 通信ケーブルの仕様

項 目	仕 様
型 式	PA10-CBL4
ケーブル仕様	モジュラープラグ付き専用ツイステッドペアケーブル
インピーダンス	125Ω
ケーブル長	5m

図 2-16：ARCNET 通信ケーブル

3 章
オプション品の仕様

本章では,「三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ」のオプション品の仕様について，説明します。

3-1　ロボット取付架台

オプションで PA10-7C の取付スタンドを用意しています。外形寸法は下図のとおりです。

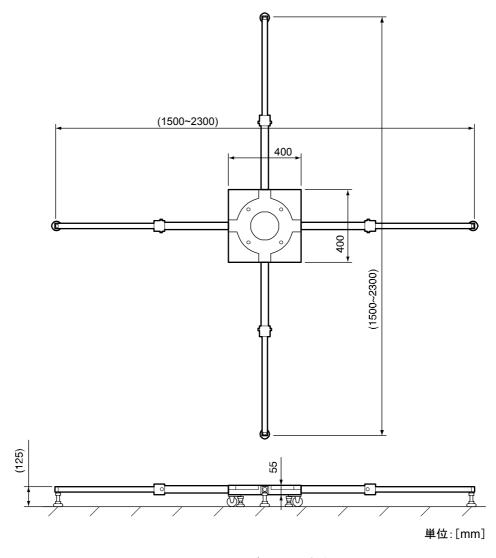



図 3-1：ロボット取付架台

3-2　操作制御部

操作制御部は，手先の位置・姿勢指令を生成するユーザインターフェース部です。生成した指令を PA ライブラリを使用して運動制御部に渡します。
標準仕様の操作制御部の仕様を以下に示します。

表 3- 1：操作制御部の標準仕様

項　目		仕　様
規　格		PICMG 規格準拠
CPU		Intel(R) Celeron(TM)(733MHz)
メモリ	1st キャッシュメモリ	32KB（CPU に内蔵）
	2nd キャッシュメモリ	128KB（CPU に内蔵）
	メイン RAM	128MB（SDRAM / ECC 128MB × 1） ［168Pin DIMM slot × 3］ ［MAX：768MB］
	ビデオ RAM	4MB（SGRAM）
表示解像度	ビデオチップ	ATI 3D Rage Pro
	表示解像度	1,600 × 1,200（最大 64ｋ 色）
FDD		3.5 インチフロッピーディスクドライブ
HDD		40GB（E-IDE）
CD-ROM ドライブ		24 倍速
インタフェース		Enhanced IDE × 2（1ch 使用済み） FDD コネクタ× 1（使用済み） パラレル（D-sub25 ピン メス）× 1 シリアル（D-sub9 ピン オス）× 2 キーボード / マウス接続用 PS/2 コネクタ× 1 VGA コネクタ× 1
空スロット （当社製運動制御ボード，DIO ボード実装時）		PCI：4（ハーフサイズ搭載可能） ISA：1（フルサイズ搭載可能）
OS		Windows(R)2000（プリインストール）選択可能 システムディスク添付
キーボード		109 日本語キーボード
マウス		2 ボタンマウス
ディスプレイ		15 インチ CRT

操作制御部（第4階層）は，パソコンです。お手持ちのパソコンを利用することも可能です。お客様にてパソコンを準備される場合は，下記に示す仕様のパソコンを準備してください。

表 3- 2：操作制御部用パソコンの仕様

項　目	仕　様
対応機種	PC/AT 互換機
使用 OS	Windows(R)NT，2000，XP
CPU	Pentium 133MHz 以上のプロセッサあるいは互換性のあるマイクロプロセッサ
メモリ	最小 32MB 以上の RAM（64MB 以上を推奨）
HDD	40MB 以上の空き容量
ディスク装置	CD-ROM ドライブまたは DVD-ROM ドライブ
ディスプレイ	VGA 以上の高解像度ディスプレイモニタ
必要空スロット	PCI バス× 2＊1

＊1　当社製運動制御ボード，DIO ボードを搭載する際に必要。

3-3　PA ライブラリ

PA ライブラリは，PA10-7C の操作支援プログラムおよびアプリケーションソフトの実行・開発に必要なライブラリです。Visual C++(R) で作成した DLL 形式のライブラリです。
Visual Basic(R) Ver.6.0 および Visual C++(R) Ver.6.0 で，動作確認済みです。
ソースプログラムは，すべて付属しています。
また，Visual C++(R) または Visual Basic(R) コンパイラで作成した，PA ライブラリを使用するためのサンプルソフトも付属しています。
アプリケーション開発時には，Visual C++(R) もしくは Visual Basic(R) が別途必要になります。

表 3- 3：PA ライブラリ関数一覧（抜粋）(1 / 2)

ライブラリ関数	機　能
pa_ini_sys	PA ライブラリーの初期化
pa_ter_sys	PA ライブラリーの終了
pa_opn_arm	オープンアーム（制御アーム選択）
pa_cls_arm	クローズアーム（制御アーム切り離し）
pa_sta_arm	制御コントローラ制御開始（サーボドライバ通信開始）
pa_ext_arm	制御コントローラ制御終了（サーボドライバ通信終了）
pa_stp_arm	アームのブレーキ停止
pa_sus_arm	アームの一時停止
pa_rsm_arm	アームの一時停止解除
pa_exe_axs	各軸角度制御
pa_mov_XYZ	ベース座標における位置偏差制御
pa_mov_YPR	ベース座標における姿勢偏差制御
pa_mov_mat	先端位置・姿勢の絶対位置制御
pa_ply_pnt	プレイバック制御
pa_add_pnt	教示点の追加
pa_set_pnt	教示点の属性設定
pa_mod_vel	速度制御モード設定
pa_odr_jou	冗長軸制御データセット
pa_mod_dpd	目標位置・姿勢リアル制御モード設定
pa_set_mat	座標空間変換行列設定
pa_get_mod	アームの制御状態の読込

表 3- 3：PA ライブラリ関数一覧（抜粋）(2 / 2)

ライブラリ関数	機　能
pa_inp_dio	ディジタル入力（32ch 単位の入力）
pa_oup_dio	ディジタル出力（32ch 単位の出力）
pa_set_tol	工具情報をセットする

3-4　操作支援プログラム

キーボード，マウスを用いてディスプレイ上で対話式にロボットを操作するためのプログラムです。パラメータ設定，運転操作，教示データ編集等も可能です。(PA ライブラリと併せてご購入される場合には，すべてのソースファイルを添付しています。)

<パラメータ設定画面>

<運転操作画面>

<教示データ編集画面>

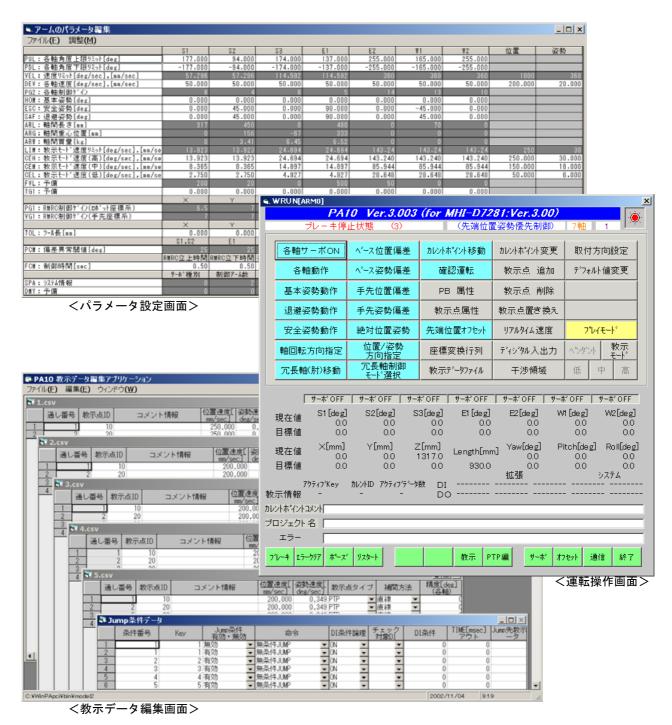



図 3-2：操作支援プログラムの画面例

3-5　簡易シミュレータ

アプリケーションプログラムを開発する際のデバッグ用として，ロボットの動作を画面上で確認できるシミュレータです。

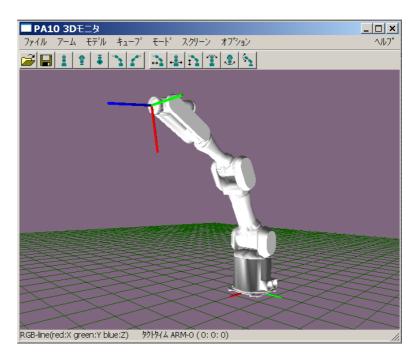



図 3-3：簡易シミュレータの画面例

3-6　ティーチングペンダント

ティーチングペンダントを使って，ロボットの操作および教示データを作成できます。専用ケーブルを使い，コントローラおよびパソコンに接続して使用します。

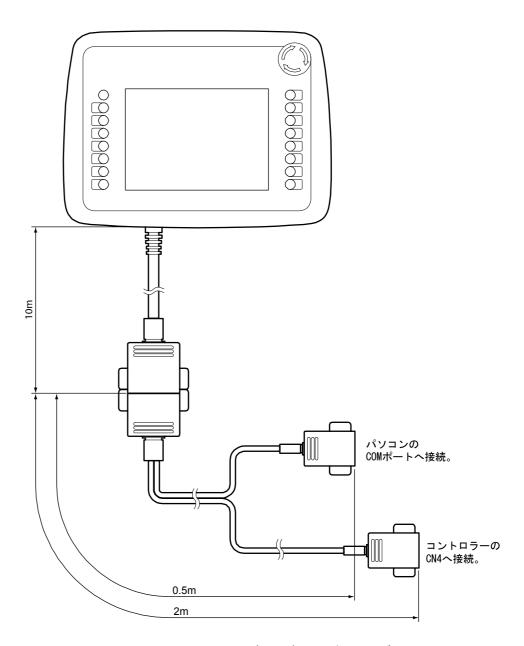



図 3-4：ティーチングペンダントと専用ケーブル

表 3- 4：ティーチングペンダントの仕様

項　目	仕　様
表示デバイス	TFT カラー LCD
表示ドット	640 × 480 ドット
有効表示寸法	132.5 × 99.4mm
非常停止スイッチ	2b 接点
デッドマンスイッチ	3 ポジション
使用周囲温度	0 ～ 40 ℃
保存周囲温度	－ 20 ～＋ 60 ℃
使用周囲湿度	10 ～ 90%RH(ただし結露なきこと)
保存周囲湿度	10 ～ 90%RH(ただし結露なきこと)
保護構造	IP65 相当
電　源	DC24V　コントローラより供給
標準ケーブル	10m
外形寸法	253W × 185H × 58D(mm) ただし突出部は除く
質　量	約 1.2kg

表 3- 5：専用ケーブルの仕様

項　目	仕　様
型　式	PA10-CBL6
ケーブル長	0.5m（パソコン側），2m(コントローラ側)

3-7　外部 DI/O 接続ケーブル

外部 DI/O 接続ケーブルは，DIO ボードと外部機器を接続する 96 ピンのシールドケーブルです。

表 3- 6：外部 DI/O 接続ケーブルの仕様

項　目	仕　様
使用コネクタ	PCR-E96FA「雌タイプ」: 本多通信工業㈱製相当品
ケーブル長	3m

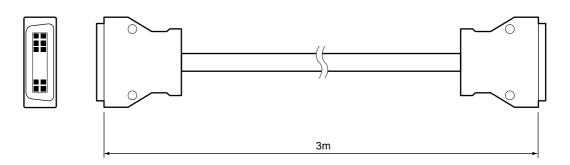



図 3-5：外部 DI/O 接続ケーブル

3-8　力覚センサ

力覚センサは，6 自由度の力センサです。レシーバボードは ISA バス用，PCI バス用があります。

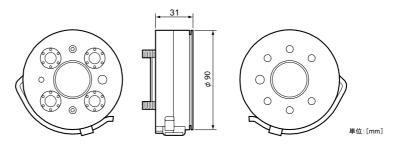



図 3-6：力覚センサ

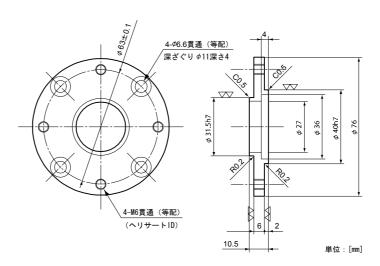



図 3-7：アーム取付用ブラケット

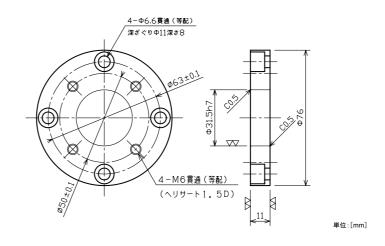



図 3-8：力覚センサ取付用ブラケット

表 3- 7：力覚センサの仕様

項　　　目	仕　　　様
定格荷重	Fx , Fy：200N Fz　　：400N Mx , My , Mz：18N•m （座標は，PA10 の手先座標を Z 方向にセンサ厚の分だけ平行移動した座標に一致）
サンプリングタイム	125μsec（max）
機械 Ｉ ／ Ｆ	専用のブラケットを準備
機器構成	センサユニット，レシーバボード（PCI/ISA）， センサ・レシーバ間ケーブル（5m）
外形寸法	φ90 × 31（突起物を除く）
重　量	380g
電　源	レシーバボードより供給
環境条件	温度 0 ～ 50 ℃，非防滴・非防塵

表 3- 8：力覚センサ取付ボルト

被取付物	ボルト種類	本　数
力覚センサ取付用ブラケット	六角穴付ボタンボルト（M6 × 8）	4 本
アーム取付用ブラケット	同　上	同　上

3-9　電動式平行ハンドセット

電動式平行ハンドセットは，ロボットの手先に取り付けるツールです。付属のハンド取り付けブラケットを用いて，ロボット手先に取り付けます。運動制御ボードのデジタル出力から直接制御できます。

重　要

運動制御ボードからコントロールするには，外部 DI/O ケーブルが必要です。ケーブルはお客様で準備されるか，PA10-7C オプションの外部 DI/O ケーブルをお買い求めください。
オプションの外部 DI/O ケーブルは両端にコネクタが付いています。これに合うコネクタで接続したり，ケーブルを切断したり，必要に応じた端末処理をしてお使いください。

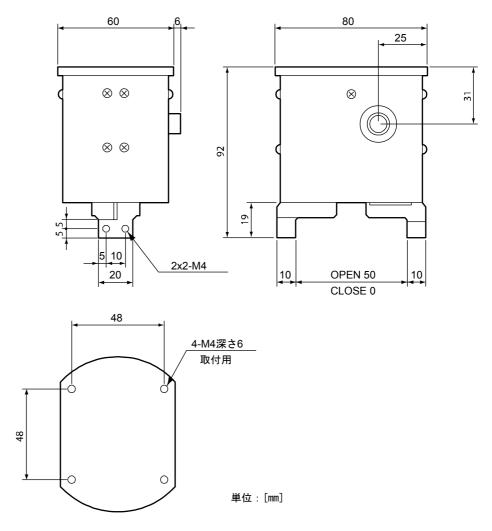



図 3-9：電動式平行ハンド

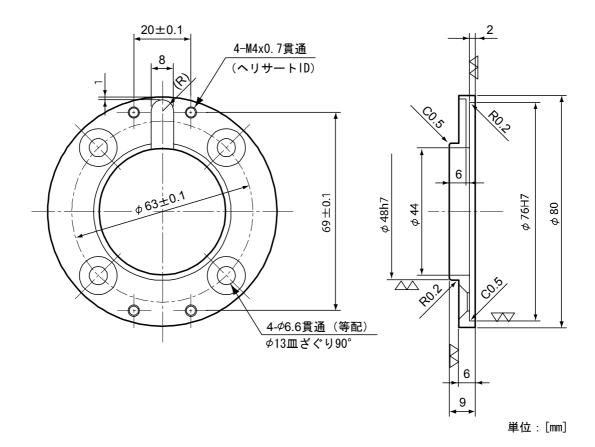



図 3-10：アーム取付用ブラケット

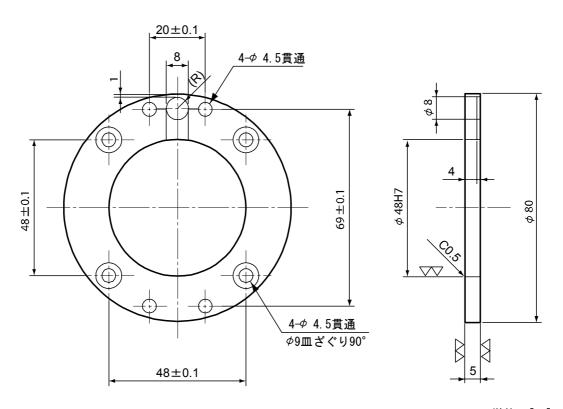



図 3-11：電動式平行ハンド用ブラケット

表 3- 9：電動式平行ハンドセットの仕様

項　目		仕　様
ハンド	駆動方式	ＤＣ モータ
	軸　数	開閉１軸
	把持力	0.5kg ～ 7.0kg（手動ボリューム調整）
	ストローク	60mm（片側 30mm）
コントローラ	入　力	開指令／閉指令／速度スロー指令（無電圧接点またはトランジ スタ入力）
	出　力	開状態／閉状態（オープンコレクタ出力）
	電　源	AC100V
共通	環境条件	温度０～４０℃，非防滴
	ケーブル長	5m

表 3- 10：電動式平行ハンド取付ボルト

被取付物	ボルト種類	本　数
電動式平行ハンド用ブラケット	六角穴付皿ボルト（M4 × 0.7 × 10）	4 本
アーム取付用ブラケット	六角穴付ボルト（M4 × 0.7 × 10） ばね座金（M4）を合わせて取り付てください。	4 本
ロボット （メカニカルインターフェース）	六角穴付皿ボルト（M6 × 10）	4 本

4 章 設　置

本章では,「三菱重工　汎用ロボット　PA10 シリーズ　PA10-7C」の設置方法について，説明します。
本章をよく読んでから，実際の設置作業を始めてください。

⚠ 危険

ロボットを設置する際には，必ず安全柵を設けてください。ロボットおよびロボットに付けられた手先工具，搬送物が，ユーザと接触するのを事前に防止してください。

高所での作業となる場合，作業者の転落防止，物の落下防止処置を講じてください。

⚠ 警告

感電防止のためおよび耐雑音性を向上させるため，本機を必ず接地してください。接地は，断面積 $2mm^2$ 以上の電線でD種接地（接地抵抗 100Ω 以下）にしてください。接地が不適切な場合，感電したり，雑音による機器の誤作動の原因となります。

⚠ 注意

電源を落とした状態で，各種ケーブルを接続してください。

電源ケーブルは，最後に接続してください。

電源ケーブルを抜き差しする場合は，必ずプラグのところを持ち，ケーブルを引っ張らないようにしてください。ケーブルを引っ張ると断線や短絡事故の原因になります。

アーム盤間ケーブルは，固定用ケーブルです。可動用にはご使用になれません。アーム盤間ケーブルは，しっかりと固定してください。

ロボット内部に使用しているホースおよび配管部品はエアー用です。液体は流さないでください。液漏れ等によりロボット内部の機器を破損する恐れがあります。

4-1 準 備

設置作業を始める前に，次のことを準備してください。

4-1-1 電 源

第 2 階層もしくは第 3 階層でご使用の場合は，コントローラの電源として，単相 AC100V ～ AC240V ± 10%, 電源容量 1.5kVA の電源が必要になります。コネクタタイプは，一般接地型 2P です。仕様に合った電源をご用意ください。あわせてご使用の周辺機器（パソコン , ディスプレイ , 電動式ハンド等）についても，仕様に合った電源をご用意ください。

4-1-2 安全対策

ご使用にあたっては，関連法規に規定されている安全教育を実施の上，使用状況に合った安全対策を実施してください。

参 照

本書のはじめにある，「安全について」と「安全対策」を必ずお読みください。

4-2　設置に関する留意事項

本機の設置にあたっては，次のことにご留意ください。

4-2-1　電源に関する留意事項

⚠ 警 告

感電防止のためおよび耐雑音性を向上させるため，本機を必ず接地してください。接地は，断面積 2mm^2 以上の電線で D 種接地（接地抵抗 100Ω 以下）にしてください。接地が不適切な場合，感電したり，雑音による危機の誤作動の原因となります。

⚠ 注 意

電源ケーブルを抜き差しする場合は，必ずプラグのところを持ち，ケーブルを引っ張らないようにしてください。ケーブルを引っ張ると断線や短絡事故の原因になります。

- 電源スイッチを一度「OFF」にしたときは，5 秒以上経ってから「ON」にしてください。電源スイッチが「ON」の状態のまま電源プラグを抜いたときは，まず電源スイッチを「OFF」にして，5 秒以上経ってから「ON」にしてください。
- 電源ケーブルを抜き差しする場合は，必ず電源スイッチを「OFF」にしてください。
- 受電プラグは防水仕様ではありません。

4-2-2　保管および使用環境に関しての留意事項

- 本システムを湿気の多い場所や，埃の多い場所で保管および使用しないでください。
- コントローラは温度上昇を防ぐため，前面に通風口があります。また，コントローラ側面は，内部機器（電源，サーボドライバ）の放熱面となっています。コントローラ設置に際しては，他機器，壁などから 5cm 以上，背面は，10cm 以上間隔を空けて設置してください。また，設置場所に熱がこもって，周囲温度が仕様の範囲外にならないように注意してください。
  コントローラを極端な高温下や低温下，または温度変化の多い場所など環境仕様以外の場所で保管および使用しないでください。
- コントローラを直接日光の当たる場所や熱源の近くで保管および使用しないでください。

- コントローラは，雨中では使用しないでください。
- コントローラは，精密な電子部品でできていますので，衝撃を加えたり，衝撃，振動の加わる場所で保管および使用しないでください。また，衝撃，振動を与えると，内蔵しているハードディスクドライブがクラッシュするなどの恐れがあります。
- 本システム内部に水や液状の物や，金属類が入った状態でご使用になりますと，短絡事故や漏電の原因となります。危険ですので異物が入らないようにご注意ください。
- 薬品や蒸気の発散している空気中や，薬品に触れる場所で保管および使用しないでください。
- 本システムを解体した状態で保管および使用しないでください。故障や感電の原因になります。
- コントローラの上に物を載せた状態で，保管および使用しないでください。
- コントローラ両側面には放熱部位がありますので，電源ONの状態ではコントローラ両側面には直接手を触れないでください。
- 本システムへの接続ケーブルの脱着は，必ず電源OFFの状態で行ってください。
- コントローラは，必ず立てた状態でお使いください。横向きや逆立ちさせますと十分な放熱ができないため，誤動作を起こしたり，動作しなくなることがあります。
- 連続動作やデータの保証等を行うためには，無停電電源装置を通して電源を供給する必要があります。
- 電源からノイズが混入する場合は，電源の入力系統にノイズカットトランスやノイズフィルタ等を，コントローラ本体の外部に設置してください。
- 悪環境下でご使用いただくためには，「4-2-3 設置環境条件」(4-6ページ) を必ず満たすようにしてご使用ください。
- ロボットの転倒防止のため，必ずオプションのロボット取り付け架台または同等以上の取り付け用架台をご用意ください。
- ロボット据付場所の周囲には安全柵等の安全のための処置を必ず施してください。

参 照

本書のはじめにある，「安全について」と「安全対策」を必ずお読みください。

4-2-3　　設置環境条件

三菱重工汎用ロボット PA10 シリーズは，下記に示す環境下で使用することを目的として設計されたロボットです。ロボットの手先に取り付けるハンドなど，周辺装置をお使いになる場合には，周辺装置の設置環境条件にも十分配慮してください。環境条件が合わない状態で使用すると，故障や誤動作の原因になります。

表 4- 1：ロボットおよびコントローラの使用環境条件

項　目	ロボット本体	コントローラ
周囲温度	0 ～ 50 ℃	0 ～ 40 ℃
保存温度	-10 ～ 60 ℃	-10 ～ 60 ℃
湿　度	30 ～ 90%RH（ただし結露なきこと）	80%RH 以下（ただし結露なきこと）
高　度	1000m 以下	1000m 以下
直射日光	使用可 （ただし表面温度が特に上昇しないこと）	使用不可 （日陰に置いてご使用ください）
降　雨	特にひどくないこと	なきこと
浮遊塵埃	特にひどくないこと	なきこと
腐食性ガス	なきこと	なきこと
爆発性ガス	なきこと（別途防爆仕様ロボットをご指定ください）	なきこと
オイルミスト	特にひどくないこと	なきこと
振　動	3G	--
電源電圧	--	1φAC100 ～ 240V ± 10%
電源周波数	--	50/60Hz
絶縁抵抗値	--	50MΩ
絶縁耐圧	--	AC500V　1 分間
接　地	専用のケーブルの接続により制御盤に接地されますので，接地は不要です。	D 種

4-3　ロボット本体の設置

危 険　高所での作業となる場合，作業者の転落防止，物の落下防止処置を講じてください。

ロボット本体の設置については，下記の内容を必ず守ってください。

- 取付ボルト：M16 ボルト（ボルト長さ 30mm，強度区分：A2-70 相当）
- 締付トルク：122N・m 以上
- 締付箇所　：ベース面にて４ヶ所

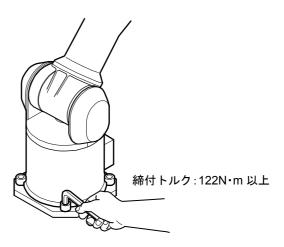



図 4-1：ロボット本体の設置

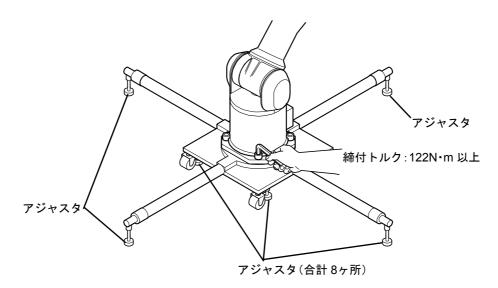
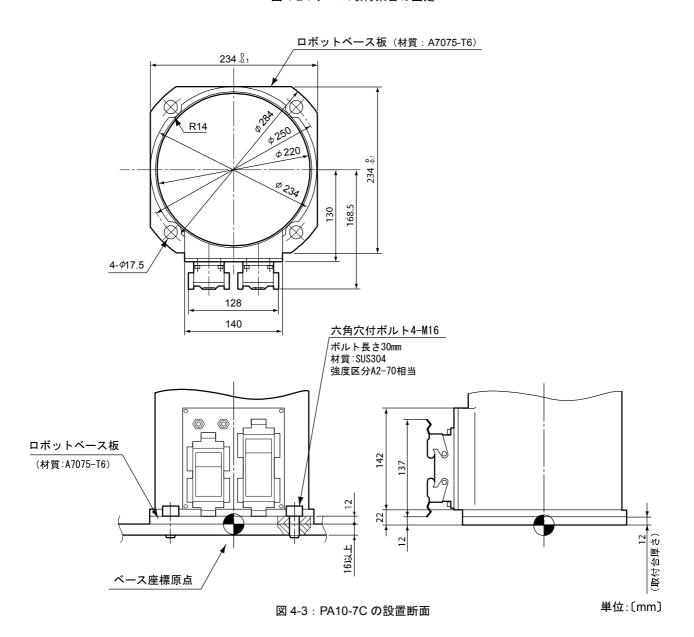
アーム取付架台（オプション）を使用する場合は，上記の内容を踏まえて，「図 4-2:アーム取付架台の固定」(4-8 ページ)に示すように設置してください。

警 告　ロボット設置後に，必ずアーム取付架台に付いているアジャスタ（8ヶ所）でアーム取付架台を固定してください。

図 4-2：アーム取付架台の固定

ロボットベース板（材質：A7075-T6）
234 0 -0.1
R14
φ284
φ250
φ220
φ234
234 0 -0.1
130
168.5
4-φ17.5
128
140
六角穴付ボルト4-M16
ボルト長さ30mm
材質:SUS304
強度区分A2-70相当
ロボットベース板
（材質:A7075-T6）
12
16以上
ベース座標原点
142
137
22
12
12
（取付台厚さ）

図 4-3：PA10-7C の設置断面

単位:〔mm〕

4-4　運動制御ボードの取り付け

⚠ 注 意　作業者に帯電した静電気をアースに放電させてから，運動制御ボードを取り扱ってください。人体に帯電した静電気により，運動制御ボードやパソコンの電子回路を静電破壊する可能性があります。

⚠ 注 意　運動制御ボードの端子部分に，素手でさわらないでください。汗や汚れが付くと接触不良となり，動作不良の原因となります。

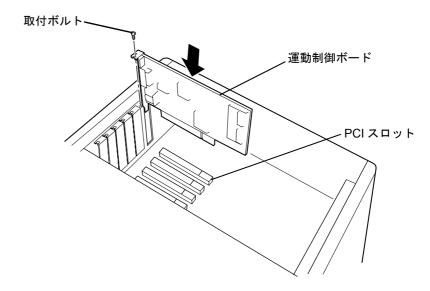



図 4-4：運動制御ボードの PCI スロット取り付け

操作制御コントローラ（パソコン）の PCI スロットに，運動制御ボードを挿入し，取付ボルトを締めて固定してください。

参 照

パソコンの取り扱いについては，パソコンに付属の取扱説明書を参照してください。

4-5　DIO ボードの取り付け

⚠ 注 意

作業者に帯電した静電気をアースに放電させてから，DIO ボードを取り扱ってください。人体に帯電した静電気により，DIO ボードやパソコンの電子回路を静電破壊する可能性があります。

⚠ 注 意

DIO ボードの端子部分に，素手でさわらないでください。汗や汚れが付くと接触不良となり，動作不良の原因となります。

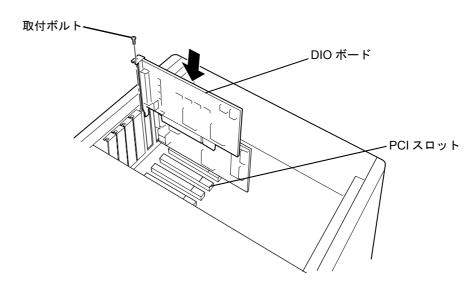



図 4-5 : DIO ボードの PCI スロット取り付け

操作制御コントローラ（パソコン）の PCI スロットに，DIO ボードを挿入し，取付ボルトを締めて固定してください。

参　照

パソコンの取り扱いについては，パソコンに付属の取扱説明書を参照してください。

4-6　　機器間の接続

⚠ 注 意

電源を落とした状態で，各種ケーブルを接続してください。

電源ケーブルは，最後に接続してください。

アーム盤間ケーブルは，固定用ケーブルです。可動用にはご使用になれません。アーム盤間ケーブルは，しっかりと固定してください。

本機の設置に際しては，次の図を参考にして，各機器を正しく接続してください。

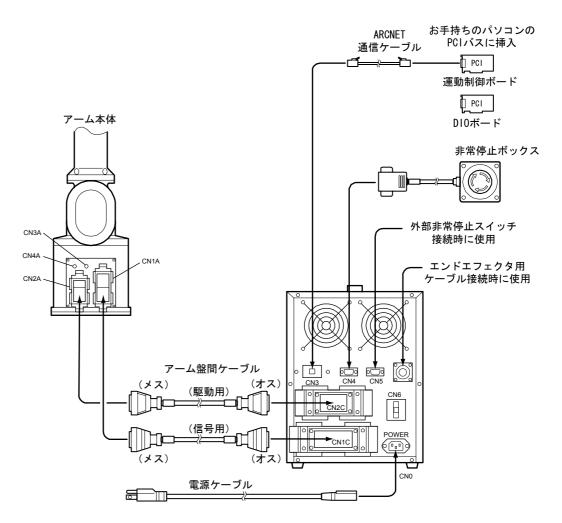



図 4-6：非常停止ボックス接続時

参　照

ロボット・盤間ケーブルのコネクタ・ピンアサインについては次の表を参照してください。
「表 4- 3 : ロボット • 盤間ケーブル（信号用）のコネクタ・ピンアサイン」(4-14 ページ)
「表 4- 4 : ロボット • 盤間ケーブル（駆動用）のコネクタ・ピンアサイン」(4-17 ページ)

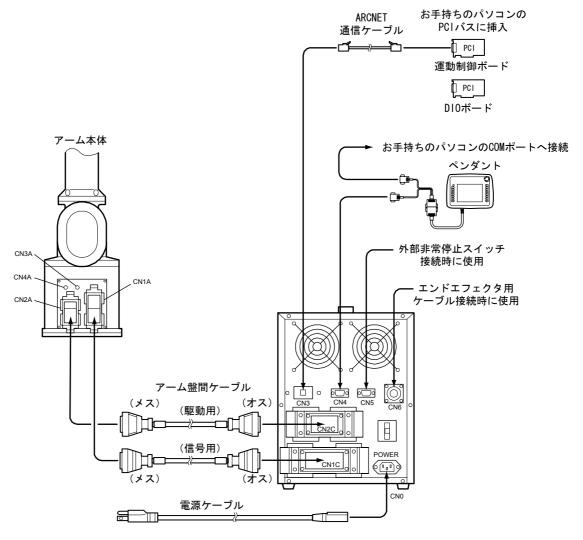



図 4-7 : ティーチングペンダント接続時

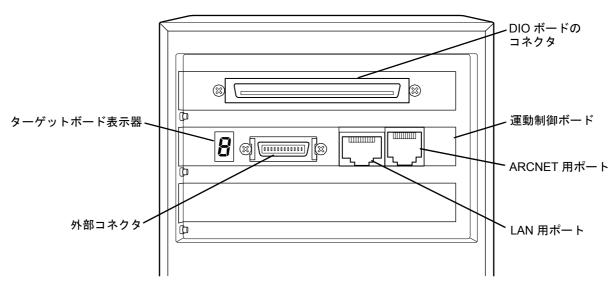



図 4-8：パソコン用各種ボードのコネクタ

• ARCNET 用ポート（6 ピンモジュラコネクタ）
  ARCNET 通信ケーブルを接続します。接続先はコントローラの CN3 です。

表 4- 2：ARCNET 用ポートのピン配列

ピン番号	信号名
1	N.C
2	N.C
3	PH-B
4	PH-A
5	N.C
6	N.C

重　要

ARCNET 通信ケーブルを接続せずに WRUN を起動すると「-3091　制御（通信）開始コマンド通信異常」が発生します。
エラークリアし通信開始スイッチ（F11）を押すと，再度異常が発生します。
ARCNET 通信ケーブルを正しく接続してください。

• Ethernet コネクタ（8 ピンモジュラコネクタ）
  Ethernet 用コネクタです。

• システム DI/DO・リセットコネクタ（26 ピンハーフピッチコネクタ）
  使用不可（システム内部で使用していますので，使用しないでください。）

• ターゲットボード表示器（7 SEG LED）
BOOT 状況を数値で表示しています。
電源投入直後に「2」と表示され，その 2，3 秒後に「4」と表示されます。「4」のまま 15 秒間保持された後に「0」に切り替ります。

重　要

「2」で停止している場合は BOOT していません。再度電源を入れなおしてください。

表 4- 3：ロボット・盤間ケーブル（信号用）のコネクタ・ピンアサイン (1 / 3)

ピン番号	信号名	用　途
1	RMS1-SIN(+)	S1 軸モータ側レゾルバ　SIN(+)
2	RMS1-SIN(-)	S1 軸モータ側レゾルバ　SIN(-)
3	RMS1-COS(+)	S1 軸モータ側レゾルバ　COS(+)
4	RMS1-COS(-)	S1 軸モータ側レゾルバ　COS(-)
5	RGS1-SIN(+)	S1 軸ギヤ側レゾルバ　SIN(+)
6	RGS1-SIN(-)	S1 軸ギヤ側レゾルバ　SIN(-)
7	RGS1-COS(+)	S1 軸ギヤ側レゾルバ　COS(+)
8	RGS1-COS(-)	S1 軸ギヤ側レゾルバ　COS(-)
9	RMS2-SIN(+)	S2 軸モータ側レゾルバ　SIN(+)
10	RMS2-SIN(-)	S2 軸モータ側レゾルバ　SIN(-)
11	RMS2-COS(+)	S2 軸モータ側レゾルバ　COS(+)
12	RMS2-COS(-)	S2 軸モータ側レゾルバ　COS(-)
13	RGS2-SIN(+)	S2 軸ギヤ側レゾルバ　SIN(+)
14	RGS2-SIN(-)	S2 軸ギヤ側レゾルバ　SIN(-)
15	RGS2-COS(+)	S2 軸ギヤ側レゾルバ　COS(+)
16	RGS2-COS(-)	S2 軸ギヤ側レゾルバ　COS(-)
17	RMS3-SIN(+)	S3 軸モータ側レゾルバ　SIN(+)
18	RMS3-SIN(-)	S3 軸モータ側レゾルバ　SIN(-)
19	RMS3-COS(+)	S3 軸モータ側レゾルバ　COS(+)
20	RMS3-COS(-)	S3 軸モータ側レゾルバ　COS(-)
21	RGS3-SIN(+)	S3 軸ギヤ側レゾルバ　SIN(+)
22	RGS3-SIN(-)	S3 軸ギヤ側レゾルバ　SIN(-)
23	RGS3-COS(+)	S3 軸ギヤ側レゾルバ　COS(+)
24	RGS3-COS(-)	S3 軸ギヤ側レゾルバ　COS(-)

表 4- 3 : ロボット・盤間ケーブル（信号用）のコネクタ・ピンアサイン (2 / 3)

ピン番号	信号名	用 途
25	RME1-SIN(+)	E1 軸モータ側レゾルバ SIN(+)
26	RME1-SIN(-)	E1 軸モータ側レゾルバ SIN(-)
27	RME1-COS(+)	E1 軸モータ側レゾルバ COS(+)
28	RME1-COS(-)	E1 軸モータ側レゾルバ COS(-)
29	RGE1-SIN(+)	E1 軸ギヤ側レゾルバ SIN(+)
30	RGE1-SIN(-)	E1 軸ギヤ側レゾルバ SIN(-)
31	RGE1-COS(+)	E1 軸ギヤ側レゾルバ COS(+)
32	RGE1-COS(-)	E1 軸ギヤ側レゾルバ COS(-)
33	RME2-SIN(+)	E2 軸モータ側レゾルバ SIN(+)
34	RME2-SIN(-)	E2 軸モータ側レゾルバ SIN(-)
35	RME2-COS(+)	E2 軸モータ側レゾルバ COS(+)
36	RME2-COS(-)	E2 軸モータ側レゾルバ COS(-)
37	RGE2-SIN(+)	E2 軸ギヤ側レゾルバ SIN(+)
38	RGE2-SIN(-)	E2 軸ギヤ側レゾルバ SIN(-)
39	RGE2-COS(+)	E2 軸ギヤ側レゾルバ COS(+)
40	RGE2-COS(-)	E2 軸ギヤ側レゾルバ COS(-)
41	RMW1-SIN(+)	W1 軸モータ側レゾルバ SIN(+)
42	RMW1-SIN(-)	W1 軸モータ側レゾルバ SIN(-)
43	RMW1-COS(+)	W1 軸モータ側レゾルバ COS(+)
44	RMW1-COS(-)	W1 軸モータ側レゾルバ COS(-)
45	RGW1-SIN(+)	W1 軸ギヤ側レゾルバ SIN(+)
46	RGW1-SIN(-)	W1 軸ギヤ側レゾルバ SIN(-)
47	RGW1-COS(+)	W1 軸ギヤ側レゾルバ COS(+)
48	RGW1-COS(-)	W1 軸ギヤ側レゾルバ COS(-)
49	RMW2-SIN(+)	W2 軸モータ側レゾルバ SIN(+)
50	RMW2-SIN(-)	W2 軸モータ側レゾルバ SIN(-)
51	RMW2-COS(+)	W2 軸モータ側レゾルバ COS(+)
52	RMW2-COS(-)	W2 軸モータ側レゾルバ COS(-)
53	RGW2-SIN(+)	W2 軸ギヤ側レゾルバ SIN(+)
54	RGW2-SIN(-)	W2 軸ギヤ側レゾルバ SIN(-)
55	RGW2-COS(+)	W2 軸ギヤ側レゾルバ COS(+)

表 4- 3：ロボット•盤間ケーブル（信号用）のコネクタ・ピンアサイン (3 / 3)

ピン番号	信号名	用　途
56	RGW2-COS(-)	W2 軸ギヤ側レゾルバ　COS(-)
57	REF1(+)	レゾルバ・リファレンス 1　(+)
58	REF1(-)	レゾルバ・リファレンス 1　(-)
59	REF2(+)	レゾルバ・リファレンス 2　(+)
60	REF2(-)	レゾルバ・リファレンス 2　(-)
61	N.C	
62	N.C	
63	EESIG1	ユーザ用配線 1
64	EESIG2	ユーザ用配線 2
65	EESIG3	ユーザ用配線 3
66	EESIG4	ユーザ用配線 4
67	EESIG5	ユーザ用配線 5
68	EESIG6	ユーザ用配線 6
69	N.C	
70	N.C	
71	N.C	
72	N.C	
	FG	フレームグランド

表 4- 4：ロボット・盤間ケーブル（駆動用）のコネクタ・ピンアサイン (1 / 2)

ピン番号	信号名	用 途
1	S1-U	S1 軸モータ U 相
2	S1-V	S1 軸モータ V 相
3	S1-W	S1 軸モータ W 相
4	S2-U	S2 軸モータ U 相
5	S2-V	S2 軸モータ V 相
6	S2-W	S2 軸モータ W 相
7	N.C	
8	S3-U	S3 軸モータ U 相
9	S3-V	S3 軸モータ V 相
10	S3-W	S3 軸モータ W 相
11	E1-U	E1 軸モータ U 相
12	E1-V	E1 軸モータ V 相
13	E1-W	E1 軸モータ W 相
14	N.C	
15	E2-U	E2 軸モータ U 相
16	E2-V	E2 軸モータ V 相
17	E2-W	E2 軸モータ W 相
18	W1-U	W1 軸モータ U 相
19	W1-V	W1 軸モータ V 相
20	W1-W	W1 軸モータ W 相
21	N.C	
22	W2-U	W2 軸モータ U 相
23	W2-V	W2 軸モータ V 相
24	W2-W	W2 軸モータ W 相
25	EEPOW1	ユーザ用配線 1
26	EEPOW2	ユーザ用配線 2
27	EEPOW3	ユーザ用配線 3
28	N.C	
29	S1 ブレーキ	S1 軸ブレーキ
30	S2 ブレーキ	S2 軸ブレーキ

表 4- 4：ロボット•盤間ケーブル（駆動用）のコネクタ・ピンアサイン (2 / 2)

ピン番号	信号名	用　途
31	S3 ブレーキ	S3 軸ブレーキ
32	E1 ブレーキ	E1 軸ブレーキ
33	E2 ブレーキ	E2 軸ブレーキ
34	W1 ブレーキ	W1 軸ブレーキ
35	W2 ブレーキ	W2 軸ブレーキ
36	ブレーキ・コモン	ブレーキ・コモン
37	S1-LSW	S1 軸リミットスイッチ
38	S3-LSW	S3 軸リミットスイッチ
39	E2-LSW	E2 軸リミットスイッチ
40	LSW-GND	リミットスイッチ・コモン（GND）
41	W2-ISW	W2 軸リミットスイッチ
42	N.C	
	FG	フレームグランド

4-7　外部機器との接続

4-7-1　コネクタによる接続

コントローラの CN4 と CN5 には，ユーザが必要に応じて使えるように，非常停止ボックス信号，外部非常停止 SW 信号，動作中信号，非常停止中信号，の各接続端子があります。
下図を参考にして接続してください。

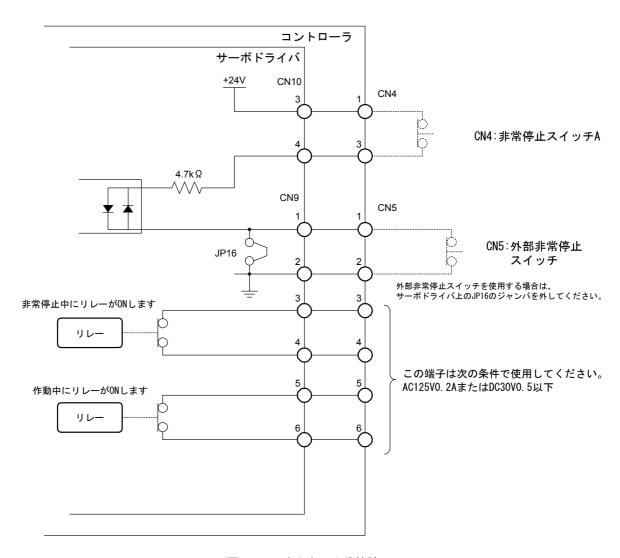



図 4-9：コネクタによる接続

4-7-2　DI/O ボードによる接続

外部機器との接続を，DI/O 経由で行う場合の接続例を，以下に示します。

DI/O 信号で，外部接続機器（リレー等）を動作させるためには，DI/O ボードに外部から電源（+12V ～ +24V）を供給する必要があります。外部接続機器側で電源をご準備ください。

(a)　入力信号の接続

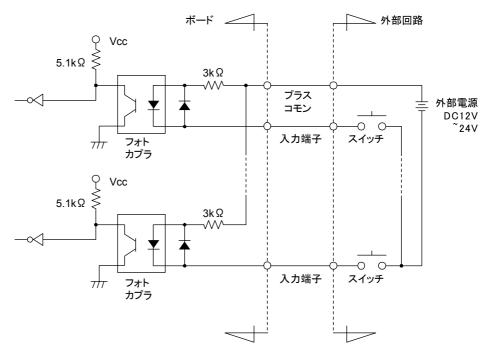



図 4-10：入力信号の接続

- 入力部は，フォトカプラ絶縁入力です。
- 電源を外部から供給してください。必要な電源容量は，DC24V 時入力 1 点当たり約 8mA です。（DC12V 時には約 4mA です。）

(b) 出力信号の接続

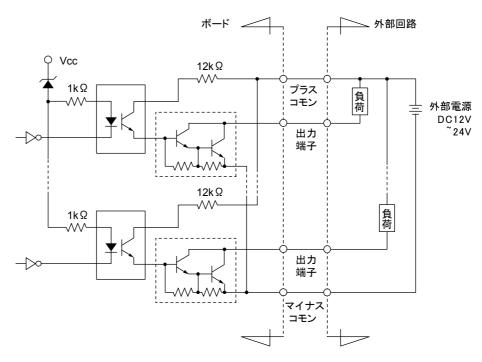



図 4-11：出力信号の接続

- 出力部は，フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力です。
- 電源を外部から供給ください。
- 出力電流の定格は 1 点当たり最大 100mA です。
- リレーやランプなどの誘導負荷を駆動する場合には，負荷側でサージ電圧対策を実施してください。

(c) コネクタ・ピンアサイン

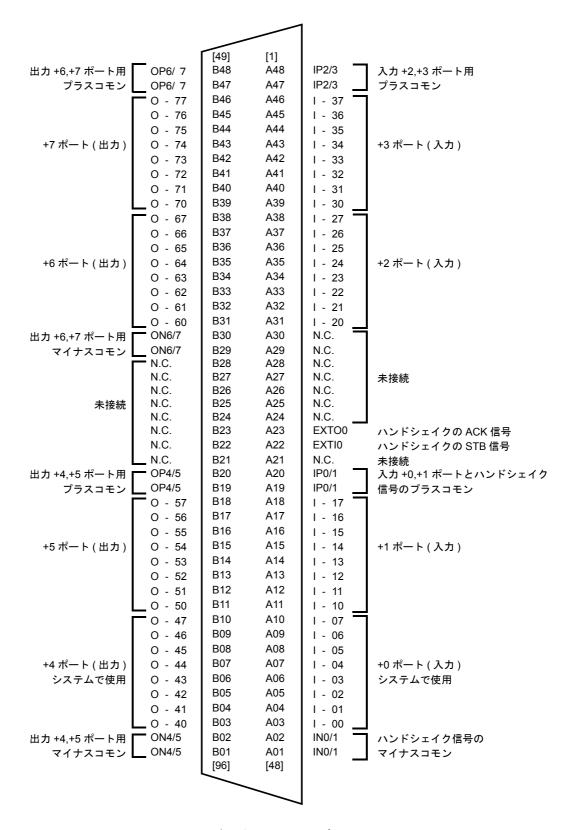



図 4-12 : DI/O ボードのコネクタ・ピンアサイン

表 4- 5：DI/O ボードのコネクタ・ピンアサイン

名 称	説 明
I-00 ～ I-37	入力信号 32 点です。他の機器からの出力信号に接続します。なお，+0 ポートはシステムで使用しています。
O-40 ～ O-77	出力信号 32 点です。他の機器の入力信号に使用します。 なお，＋4 ポートはシステムで使用しています。
EXTO0,EXTI0	ハンドシェイクの ACK，STB 信号
IP0/1 ～ IP2/3	外部電源のプラス側を接続します。入力信号 16 点に対して共通です。
OP4/5 ～ OP6/7	外部電源のプラス側を接続します。出力信号 16 点に対して共通です。
IN0/1	ハンドシェイク信号を使用するときに , 外部電源のマイナス側を接続します。
ON4/5 ～ ON6/7	外部電源のマイナス側を接続します。出力信号 16 点に対して共通です。
N.C.	このピンは , どこにも接続されていません。

表 4- 6：DIO ボードのピンアサインと PA ライブラリの対応（入力信号）

名称	DIO ボード ピンアサイン	PA ライブラリ 割り付け	ステータス	名称	DIO ボード ピンアサイン	PA ライブラリ 割り付け	ステータス
I-00	46	ポート 0-1	システムで使用	I-20	18	ポート 2-1	未使用
I-01	45	ポート 0-2	システムで使用	I-21	17	ポート 2-2	未使用
I-02	44	ポート 0-3	システムで使用	I-22	16	ポート 2-3	未使用
I-03	43	ポート 0-4	システムで使用	I-23	15	ポート 2-4	未使用
I-04	42	ポート 0-5	システムで使用	I-24	14	ポート 2-5	未使用
I-05	41	ポート 0-6	システムで使用	I-25	13	ポート 2-6	未使用
I-06	40	ポート 0-7	システムで使用	I-26	12	ポート 2-7	未使用
I-07	39	ポート 0-8	システムで使用	I-27	11	ポート 2-8	未使用
I-10	38	ポート 1-1	未使用	I-30	10	ポート 3-1	未使用
I-11	37	ポート 1-2	未使用	I-31	9	ポート 3-2	未使用
I-12	36	ポート 1-3	未使用	I-32	8	ポート 3-3	未使用
I-13	35	ポート 1-4	未使用	I-33	7	ポート 3-4	未使用
I-14	34	ポート 1-5	未使用	I-34	6	ポート 3-5	未使用
I-15	33	ポート 1-6	未使用	I-35	5	ポート 3-6	未使用
I-16	32	ポート 1-7	未使用	I-36	4	ポート 3-7	未使用
I-17	31	ポート 1-8	未使用	I-37	3	ポート 3-8	未使用

表 4- 7 : DIO ボードのピンアサインと PA ライブラリの対応（出力信号）

名称	DIO ボード ピンアサイン	PA ライブラリ 割り付け	ステータス	名称	DIO ボード ピンアサイン	PA ライブラリ 割り付け	ステータス
O-40	94	ポート 0-1	システムで使用	O-60	66	ポート 2-1	未使用
O-41	93	ポート 0-2	システムで使用	O-61	65	ポート 2-2	未使用
O-42	92	ポート 0-3	システムで使用	O-62	64	ポート 2-3	未使用
O-43	91	ポート 0-4	システムで使用	O-63	63	ポート 2-4	未使用
O-44	90	ポート 0-5	システムで使用	O-64	62	ポート 2-5	未使用
O-45	89	ポート 0-6	システムで使用	O-65	61	ポート 2-6	未使用
O-46	88	ポート 0-7	システムで使用	O-66	60	ポート 2-7	未使用
O-47	87	ポート 0-8	システムで使用	O-67	59	ポート 2-8	未使用
O-50	86	ポート 1-1	未使用	O-70	58	ポート 3-1	未使用
O-51	85	ポート 1-2	未使用	O-71	57	ポート 3-2	未使用
O-52	84	ポート 1-3	未使用	O-72	56	ポート 3-3	未使用
O-53	83	ポート 1-4	未使用	O-73	55	ポート 3-4	未使用
O-54	82	ポート 1-5	未使用	O-74	54	ポート 3-5	未使用
O-55	81	ポート 1-6	未使用	O-75	53	ポート 3-6	未使用
O-56	80	ポート 1-7	未使用	O-76	52	ポート 3-7	未使用
O-57	79	ポート 1-8	未使用	O-77	51	ポート 3-8	未使用

4-7-3　　ユーザ用配線・配管の接続方法

⚠ 注 意

ロボットの内部に使用している配線と配管は，各軸の動作範囲に合わせて適正な余長で製作されています。ユーザ用配線・配管のロボット先端でのケーブル余長は，約 50mm です。

ユーザ用配線・配管をご使用の際には，配線・配管をロボット内部からむやみに引き出さないでください。

(a)　ユーザ用配管

ユーザ用配管の仕様を次の表に示します。

表 4- 8：ユーザ用配管の仕様

項　目	仕　様
材　質	ポリウレタン
使用流体	乾燥空気
内　径	2.5（mm）
外　径	4.0（mm）
最高使用圧力	<680（Kpa）［<7(kgf/cm2)］
最小曲げ半径	10（mm）
本数	2（本）

仕様に合った配管部品およびホースを，お客様にてご用意の上，下記の接続方法に従ってご使用ください。

- ロボット根元
  ロボット根元のコネクタ部のカバー（2ヶ所）を取り外し，仕様に合った配管部品（お客様ご用意）を取り付けて，ご使用ください。

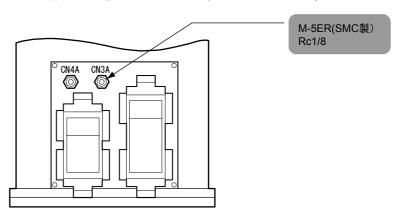



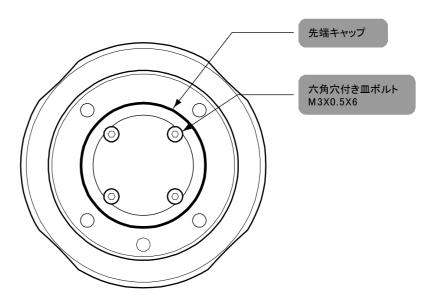
図 4-13：ロボット根元のユーザ用配管

• ロボット先端

六角穴付き皿ボルト（4ヶ所）を取り外すと，ロボット先端キャップを外せます。内部から配管を取り出して使用してください。

内蔵配管は，外径4mm，内径2.5mmの切り出したエアーホースです。

図4-14：ロボット先端キャップ

⚠ 注 意

ロボット内部に使用しているホースおよび配管部品はエア用です。液体は流さないでください。液漏れ等によりロボット内部の機器を破損する可能性があります。

また，規定以上の圧力をかけないでください。配管が破損する可能性があります。

(b) ユーザ用配線

下記接続方法に従い，お客様にて仕様の合ったコネクタ / 配線部品をご準備の上ご使用ください。

- コントローラ前面コネクタ
  内蔵のユーザ用配線は，コントローラ前面のコネクタから接続します。ロボットとコントローラ間のケーブルを経由して，ロボット先端まで接続されます。

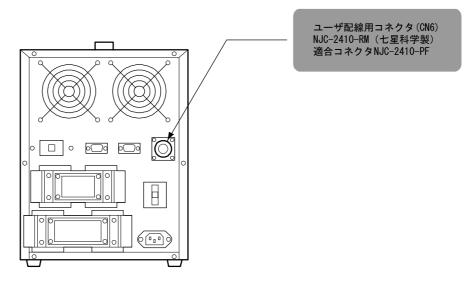



図 4-15：コントローラ前面コネクタのユーザ用配線

- ロボット先端
  六角穴付き皿ボルト（4ヶ所）を取り外すと，ロボット先端キャップを外せます。内部から配線を取り出して使用してください。
  内蔵配線は，切り出しの電線です。

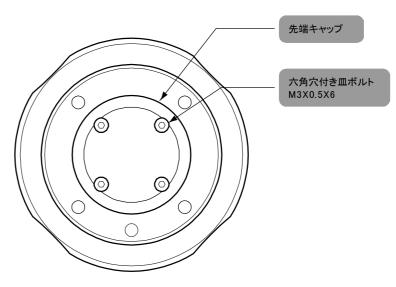



図 4-16：ロボット先端キャップ

- ユーザ用配線コネクタ・ピンアサイン
  ケーブル接続時には，下記コネクタ・ピンアサインを参照の上，接続してください。

重　要

誤配線のないよう十分ご注意ください。お客様の誤配線による機器の損傷については保証いたしかねます。

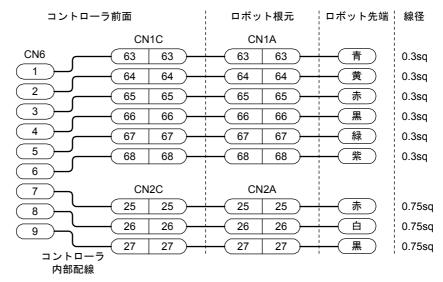



図 4-17：ユーザ用配線コネクタ・ピンアサイン

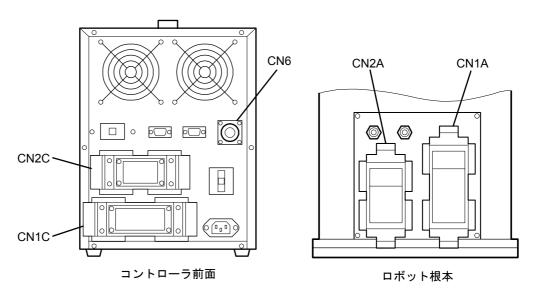



図 4-18：コネクタ配置

5 章

保守・点検

本章では，保守点検作業に関する注意事項等をまとめてあります。
本機の性能を維持するために，日頃の保守点検作業が必要です。ご使用前に本章をよく読んで，日常点検，定期点検を実施し，本機を安全にご使用ください。

⚠ 注 意

動力源を遮断せずロボットの可動範囲内で行う保守点検作業は，労働安全衛生規則および関係告示等に定める所に従って，特別教育を受けた作業者により，定められた方法により実施されなければなりません。関係する規則等は本書のはじめにある「安全について」と「安全対策」に掲載していますので，作業前に熟読し，これを遵守してください。

動作中の点検は，可能な限りロボット本体の可動範囲外で行なってください。ロボットが不意に動く可能性がありますから，充分に注意してください。

5-1　一般事項

5-1-1　点検頻度

保守点検作業としては，お客様にて実施頂く「日常点検」の他，当社に御返送頂いて実施する分解を伴う「定期点検」があります。
「日常点検」は毎運転前に必ず実施してください。
「定期点検」の頻度は，下記の通りに設定しております。

- 初回定期点検：使用開始後 8000 時間または 1 年のうち短い方
- 2 回目以降定期点検：8000 時間毎

重　要

必ず使用時間履歴を記録・保管してください。使用時間履歴の提示がない場合には，保証免責とさせていただくことがあります。

特に使用条件が厳しい（負荷デューティーが大きい，粉塵等で使用環境が悪い等）場合には，点検の間隔を短めにして定期点検に出されることをお勧め致します。

重　要

保証期間中（納品後 1 年間または 8000 時間使用のうち短い方）でも，１～数回の定期点検が必要です。定期点検を実施せずに使用されていた場合のトラブルは，保証免責とさせていただくことがありますので御注意ください。

5-1-2　その他の注意事項

⚠ 注 意

動力源を遮断せずロボットの可動範囲内で行う保守点検作業は，労働安全衛生規則および関係告示等に定める所に従って，特別教育を受けた作業者により，定められた方法により実施されなければなりません。関係する規則等は本書のはじめにある「安全について」と「安全対策」に掲載していますので，作業前に熟読し，これを遵守してください。

重 要

分解を要する保守点検作業は，ご面倒でも当社へお任せください。当社へ連絡無く分解された場合のトラブルは，保証期間中でも免責とさせていただきますのでご注意ください。

- 日常点検で異常が認められた場合には，直ちに使用を停止し，当社までご連絡ください。
- 定期点検は全て有償で，また保証期間を延長するものではないことを御承知おきくださいますようお願い申し上げます。

5-2　日常点検

PA10-7C を用いて作業を行うときは，その日の作業を開始する前に，次の事項について，点検を行なってください。

⚠ 注 意

動作中の点検は，可能な限りロボット本体の可動範囲外で行なってください。ロボットが不意に動く可能性がありますから，充分に注意してください。

点検項目	点検日時	点検者
PA10 本 体		
・PA10 本体が前回使用終了時の姿勢を保持していること		良 ・ 不良
・各部ネジのゆるみがないこと		良 ・ 不良
・動作時に異音・異臭及び異常振動等がないこと		良 ・ 不良
・非常停止ボタンを押すことにより PA10 の動作が停止し， かつボタン復帰によって動作が再開しないこと		良 ・ 不良
ケ ー ブ ル		
・損傷のないこと		良 ・ 不良
・接続部の異常発熱がないこと		良 ・ 不良
・コネクタの緩みがないこと		良 ・ 不良
コントローラ		
・コネクタの緩みがないこと		良 ・ 不良
・供給電圧が規定通りであること　接地（D 種）が確実にされていること		良 ・ 不良
・正常にシステムが立ち上がり，作動すること		良 ・ 不良
・非常停止ボタンによって動作が停止し，非常停止ボタン復帰によって 動作が再開しないこと		良 ・ 不良
・冷却用ファンが動作していること		良 ・ 不良
・動作時に異音・異臭等がないこと		良 ・ 不良
周 辺 装 置		
・接触防備のための設備と PA10 とのインターロック機能が正常に作動 すること		良 ・ 不良
・接触防止のための設備に異常がないこと		良 ・ 不良

図 5-1：日常点検項目チェックリスト

5-3　定期点検

定期点検は，マイスターエンジニアリングにて分解点検を行います。
定期点検の依頼は下記まで御連絡ください。

- 株式会社　マイスターエンジニアリング　大阪テクノセンター
  〒 567-0854　大阪府茨木市島 2 丁目 15-6
  TEL 0726-36-8630　　FAX 0726-36-8631
  e-mail：sonobata@mystar.co.jp

定期点検費用に含まれるものは，点検費（消耗品的交換部品費＊1を含む），梱包費，返送費です。マイスターエンジニアリングへの発送費用はお客様にてご負担ください。
定期点検項目は「図 5-2：定期点検項目」（5-7 ページ）の通りです。作業の所要日数は1週間です。（ただし，輸送日数は含みません。また，部品交換が必要な場合は延長となる場合があります。）
点検の結果，消耗品扱い以外の部品交換が必要な場合には，都度マイスターエンジニアリングよりお客様に連絡をし，ご了解をいただいた上で交換を実施します。保証期間中の部品交換は無償です。ただし，保証期間をすぎているものや，保証期間中であっても取扱いの不備，仕様外ご使用等＊2によるものについては有償となります。

＊１：消耗品扱い部品
　　減速機・ベアリング・O リングなどのグリス
　　W １軸タイミングベルト
＊２：地震・風水害などの天災，火災や異常電圧等の外部要因による損傷および故障
　　使用方法の誤りによる故障
　　接続している他機器による故障
　　移動・輸送により生じた損傷・故障
　　当社以外で修理・改造を行われた場合の故障
　　その他これに準ずるもの

ご発送(お客様ご負担)
アーム本体
a.外観検査
b.分解
c.点検
・O リング交換
・ベアリング,減速機グリスアップ
・W1軸タイミングベルト張力調整
・アーム内ケーブルハーネス点検
・ブレーキ点検
・その他，増し締め等
d.組立
コントローラ
a.外観検査
(コントローラ内,基盤類清掃)
b.コネクタ,ケーブル点検
c.電圧調整
d.ファンフィルタ交換
組合せ確認
a.各軸ゼロ点調整
b.各軸動作試験
c.精度確認試験
d.非常停止確認
e.各モード機能確認
f.連続動作試験
梱包・発送

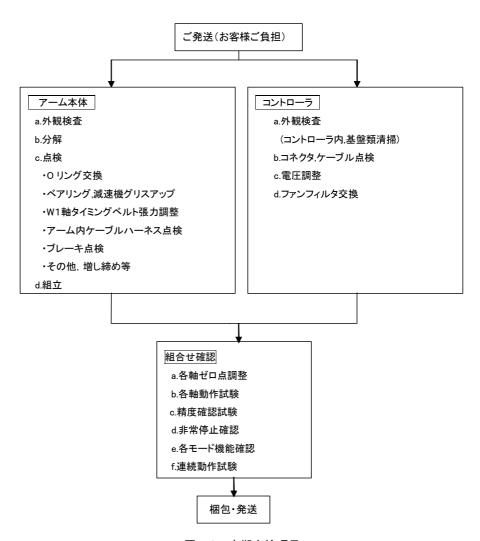



図 5-2：定期点検項目

改訂履歴

日付	頁	改訂内容	Rev.
2002.12.11		初版発行	0
2003.08.22	裏面	本社移転による住所変更	1
	2-18	本文追加	
	3-7	WRUN バージョンアップにより画面を変更	
2004.11.10	3-12	図 3-8：力覚センサ取付用ブラケット図変更	2

- 本書に記載した仕様は，改良のため予告なく変更する場合があります。

三菱重工　汎用ロボット

PA10 シリーズ

PA10-7C

総合取扱説明書

91-10025

REV.2

販 売

三菱重工業株式會社

本社	風水力・一般機械部 光・電子製品グループ	〒108-8215	東京都港区港南 2-16-5 TEL 東京（０３）６７１６－３８４５（ダイヤルイン）　FAX 東京（０３）６７１６－５７９８

関西支社	一般機械・プラント課	〒550-0001	大阪市西区土佐堀 1-3-20	TEL 大阪（０６）６４４６－４０５２
中部支社	機械課	〒461-0047	名古屋市東区大幸南 1-1-9	TEL 名古屋（０５２）７２５－５１９６
九州支社	産業機械課	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前 2-2-1（福岡センタービル７階）	TEL 福岡（０９２）４４１－３８６１
北海道支社	機械・環境装置課	〒060-0002	札幌市中央区北２条西 4-1（北海道ビル７階）	TEL 札幌（０１１）２６１－１５４５
中国支社	機械二課	〒733-0036	広島市西区観音新町 1-20-24（リョーコー・センタービル７階）	TEL 広島（０８２）５３１－４１６２
東北支社	機械・環境装置課	〒980-0811	仙台市青葉区一番町 1-8-1（東菱ビル８階）	TEL 仙台（０２２）２６４－１８１７
金沢営業所		〒920-0864	金沢市高岡町 1-33（明治生命ビル５階）	TEL 金沢（０７６）２３１－６３３９
四国支社	機械グループ	〒760-0055	高松市観光通 2-2-15（第２ダイヤビル８階）	TEL 高松（０８７）８３４－５７１７
新潟営業所		〒950-0087	新潟市東大通 2-4-10（日本生命新潟ビル３階）	TEL 新潟（０２５）２４１－６０２０
沖縄営業所		〒900-0015	那覇市久茂地 1-12-12（ニッセイ那覇センタービル７階）	TEL 那覇（０９８）８６６－１３７３

製 造

三菱重工業株式會社

神戸造船所	新製品・宇宙部 営業課	〒652-8585	兵庫県神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1 TEL 神戸（０７８）６７２－２９６７　FAX 神戸（０７８）６７２－２８１５

アフターサービス

株式会社　マイスターエンジニアリング

大阪テクノセンター	〒567-0854	大阪府茨木市島２丁目 15-6 TEL（０７２６）３６－８６３０　FAX（０７２６）３６－８６３１